

159 112721

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND DEUTSCHER PHYSIKALISCHER
GESELLSCHAFTEN E.V.

QC
1
P68
vol. 31
1952
nos. 8-12
N/c
unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHON

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, W. GROTRIAN, F. HUND,
M. von LAUE, M. PFLÜCKE, R.W. POHL, B. RAJEWSKY,
R. ROMPE, A. SCHEIBE, F. TRENDELENBURG,
R. VIEWEG, K. WOLF

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 31

August 1952

Heft 8

1. Allgemeines

Jerome Rothstein. *Theory as organization of observation.* Phys. Rev. (2) **86**, 634, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sign. Corps Engng. Lab.)

Georges Chaudron. *La recherche dans les laboratoires de l'université Ses possibilités de développement et ses relations avec l'industrie.* Mém. Soc. Ing. Civ. France **104**, 297—307, 1951, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Paris, Fac. Sci., Chim. Appl.)

Henri Malecor. *Fonctions des organismes professionnels de recherches et en particulier de l'Institut de Recherches de la Sidérurgie.* Mém. Soc. Ing. Civ. France **104**, 308 bis 326, 1951, Nr. 7/8. (Juli/Aug.)

I. Peyches. *La recherche industrielle privée.* Mém. Soc. Ing. Civ. France **104**, 327 bis 342, 1951, Nr. 7/8. (Juli/Aug.)

R. Perrin. *La recherche appliquée: Problème vital. Première étude de mesures propres à en accroître l'intensité et l'efficacité.* Mém. Soc. Ing. Civ. France **104**, 343—353, 1951, Nr. 7/8. (Juli/Aug.)

C. Dupouy. *La liaison entre la recherche scientifique et l'industrie.* Mém. Soc. Ing. Civ. France **104**, 354—367, 1951, Nr. 7/8. (Juli/Aug.)

P. Chevenard. *La recherche scientifique dans l'industrie française, réflexions et souvenirs.* Mém. Soc. Ing. Civ. France **104**, 413—428, 1951, Nr. 7/8. (Juli/Aug.)
Schön.

James W. Perry. *New horizons in scientific information techniques.* Chem. Weekbl. **45**, 522—524, 1949, Nr. 33 (Nr. 2278). (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Es wird darauf hingewiesen, daß man die modernen mechanischen und elektronischen Anordnungen, wie etwa die Lochkartenmaschine, in den Dienst der Dokumentation stellen kann, wenn es gelingt, ein brauchbares Indizierungssystem zu entwickeln.
Schön.

***Alwin Hinzpeter.** *Lehrbuch der Physik für Studierende der Medizin und Biologie. Mechanik, Akustik, Wärmelehre.* Mit 243 Abb. im Text, 10 Tabellen und 176 S., Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 1952. Kart. 11,80 DM. Das für Mediziner und Biologen geschriebene Lehrbuch soll diesen beim Anfangsstudium behilflich sein, sowie als Repetitorium und später in der Praxis als Nachschlagewerk dienen. Die Anwendungsbeispiele sind nach Möglichkeit aus dem Gebiet der Biologie und Physiologie gewählt. Als Maßsystem wird das technische mit dem Kilopond und das GRIEGISCHE gebraucht. — Inhalt: 1. Mechanik (Grundmaße, Bewegungslehre, Kraft und Masse. Das dynamische Grundgesetz und seine Anwendung. Arbeit und Leistung. Hebelgesetz und Drehbewegung. Schwerpunkt und Gleich-

- Francis D. Murnaghan.** *The characters of the symmetric group.* Proc. Nat. Acad. Amer. **37**, 55—58, 1951, Nr. 1. (15. Jan.) (São José dos Campos, Brazil, Inst. Tecnol. Aeron.)
- L. S. Goddard.** *Quadratic forms positive definite on a linear manifold.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **48**, 70—71, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Aberdeen, King's Coll., Dep. Math.)
- J. W. S. Cassels.** *The inhomogeneous minimum of binary quadratic, ternary cubic and quaternary quartic forms.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **48**, 72—86, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Trinity Coll.)
- Gabriel Thierri.** *Sur une classe de demi-groupes inversifs.* C. R. **234**, 177—179, 1952, Nr. 2. (7. Jan.)
- Michel Parreau.** *Fonctions harmoniques et classification des surfaces de Riemann.* C. R. **234**, 286—288, 1952, Nr. 3. (14. Jan.)
- Mlle Marianne Teissier.** *Sur la théorie des idéaux dans les demi-groupes.* C. R. **234**, 386—388, 1952, Nr. 4. (21. Jan.)
- Maurice Blambert.** *Sur la composition des singularités des séries de Dirichlet générales.* C. R. **234**, 179—180, 1952, Nr. 2. (7. Jan.)
- Shih-Hsun Chang.** *On a theorem of S. Bernstein.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **48**, 87—92, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.)
- Richard Bellman.** *On the functional equations of the Dirichlet series derived from Siegel modular forms.* Proc. Nat. Acad. Amer. **37**, 84—87, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Stanford, Univ., Dep. Math.)
- Michael Fekete.** *On the structure of extremal polynomials.* Proc. Nat. Acad. Amer. **37**, 95—103, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Jerusalem Hebrew Univ.)
- N. C. Ankeny and C. A. Rogers.** *A condition for a real lattice to define a zeta function.* Proc. Nat. Acad. Amer. **37**, 159—163, 1951, Nr. 3. (März.) (London, Univ., Coll.; Princeton, Univ., Dep. Math.)
- Erwin Fehlberg.** *Bemerkungen zur Entwicklung gegebener Funktionen nach Legendreschen Polynomen mit Anwendung auf die numerische Integration gewöhnlicher linearer Differentialgleichungen.* Z. angew. Math. u. Mech. **31**, 104 bis 114, 1951, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) (Frankfurt/M.)
- E. Fehlberg.** *Bemerkungen zur numerischen Lösung von Randwertaufgaben für nichtlineare gewöhnliche Differentialgleichungen nach der Picardschen Iterationsmethode.* Z. angew. Math. u. Mech. **32**, 23—26, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Frankfurt/M.)
- M. Kolscher.** *Die Berechnung vollständiger elliptischer Integrale dritter Gattung durch Reihen.* Z. angew. Math. u. Mech. **31**, 114—120, 1951, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) (Darmstadt.)
- Lipman Bers.** *Partial differential equations and generalized analytic functions. Second note.* Proc. Nat. Acad. Amer. **37**, 42—47, 1951, Nr. 1. (15. Jan.) (Syracuse, Univ., Inst. Adv. Studies.)
- Mme Yvonne Fourès-Bruhat.** *Théorème d'existence pour des systèmes d'équations aux dérivées partielles à quatre variables.* C. R. **234**, 500—502, 1952, Nr. 5. (28. Jan.) Schön.
- Th. Schade.** *Neuartige Behandlung der Poissonschen und der inhomogenen Biotpotentialgleichung bei rechteckigen Bereichen mit Anwendung auf Probleme der Torsion und der Plattenbiegung.* [S. 1219.]

Josef Weinhold. *Eine näherungsweise Integration der Differentialgleichung $y'' = f(y)$ bei Druckbiegeproblemen.* [S. 1220.]

H. Görtler. *Über die Lösungen nichtlinearer partieller Differentialgleichungen vom Reibungsschichttypus.* [S. 1223.]

Hans Schubert. *Über ein gemischtes räumliches Randwertproblem der Potentialtheorie. I.* [S. 1224.]

Udo Wegner. *Variationsmethoden zur praktischen Lösung von ebenen und räumlichen Spannungsproblemen.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 248–252, 1950, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Heidelberg.) Um die Lösung einer partiellen Differentialgleichung vom elliptischen Typ den vorgeschriebenen Randbedingungen in Fällen, wo dies nicht streng durchführbar ist, möglichst gut anzupassen, wird wie folgt vorgegangen: Zur vorgegebenen Differentialgleichung wird ein zugehöriges Variationsproblem aufgestellt, dieses durch Einführung LAGRANGEScher Parameter in ein freies Variationsproblem umgeformt und dafür die EULERSchen Gleichungen mit den natürlichen Randbedingungen ermittelt. Dann wird die Menge der Vergleichsfunktionen auf diejenigen Funktionen beschränkt, die allen EULERSchen Gleichungen und natürlichen Randbedingungen genügen bis auf die den vorgegebenen Randbedingungen entsprechenden Relationen. In dieser reduzierten Menge ist die Lösung des ursprünglichen Problems enthalten. Dieses Verfahren wird an vier Beispielen erläutert, wobei 1. ein ebenes homogenes, 2. ein ebenes inhomogenes, 3. ein gemischtes und 4. ein räumliches Verschiebungsproblem zur Behandlung kommen.

Päsler.

Hans Bückner. *Bemerkungen zur numerischen Quadratur. I.* Math. Nachr. **3**, 142–145, 1950, Nr. 3. (Jan./Febr.) (München.)

Hans Bückner. Dasselbe. II. Ebenda S. 146–151. Wenn man zur Integralbestimmung $(1) \int_0^1 f(x) dx$ die numerische Quadraturformel $(2) \sum_{i=1}^n g_i^{(n)} f[x_i^{(n)}]$

braucht, so kommt es darauf an, die Differenz aus (2) und (1) d. h. den Fehler möglichst klein zu bestimmen. Die Arbeit zeigt, daß es nicht möglich ist, ein System von Abszissen $0 \leq x_1^{(n)} < x_2^{(n)} < \dots < x_n^{(n)} \leq 1$ und die dazu gehörenden Gewichte $g_1^{(n)} \geq 0, g_2^{(n)} \geq 0 \dots$ so zu bestimmen, daß der Fehler für alle q -mal differenzierbaren Funktionen stärker als mit n^{-q} gegen Null strebt, falls n sich gegen ∞ bewegt. Außerdem aber ist die Konvergenz $(3) \lim_{n \rightarrow \infty} r_n(f) n^q = 0$, bei den

Gewichten (2) recht einfach nachzuweisen. Entsprechend wird ein numerisches Quadraturverfahren auf die praktische Behandlung von Integralgleichungen angewandt.

Wolff.

Otto Szász and John Todd. *Convergence of Cauchy-Riemann sums to Cauchy-Riemann integrals.* Bur. Stand. J. Res. **47**, 191–196, 1951, Nr. 3. (Sept.) Zur Begründung der bekannten Relation im CAUCHY-RIEMANNschen Sinn

$\lim_{h \rightarrow 0} \sum_{n=1}^{\infty} f(nh) = \int_0^{\infty} f(x) dx$ werden zwei Sätze abgeleitet, die Beziehungen

zwischen der Summe und dem Integral darstellen. Anschließend werden einige Sonderfälle diskutiert, die auf BESSELSche Funktionen fußen.

Wolff.

Maurice Parodi. *Sur un théorème de M. Ostrowski.* C. R. **234**, 282–284, 1952, Nr. 3. (14. Jan.)

Schön.

J. A. Green and D. Rees. *On semi-groups in which $x^r = x$.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **48**, 35—40, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Manchester, Victoria Univ., Cambridge, Downing Coll.)

Matthew P. Gaffney. *The harmonic operators for exterior differential forms.* Proc. Nat. Acad. Amer. **37**, 48—50, 1951, Nr. 1. (15. Jan.) (Northwestern Univ.)

N. Bundscherer. *Über die konforme Abbildung gewisser rechtwinkliger Achtecke.* Z. angew. Math. u. Mech. **31**, 370—387, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Landshut, Bayern.)

Mlle Paulette Libermann. *Formes différentielles sur une variété symplectique.* C. R. **234**, 395—397, 1952, Nr. 4. (21. Jan.)

Jean Mirguet. *Sur la convexité d'un domaine, extérieur à la véritable double courbure.* C. R. **234**, 398—399, 1952, Nr. 4. (21. Jan.)

Hans Lewy. *On the boundary behavior of minimal surfaces.* Proc. Nat. Acad. Amer. **37**, 103—110, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Univ. Calif.) Schön.

W. van der Woude. *The twofold signification of the point of Ball and the points of Burmester and some other points in the motion of the plane rigid system.* Proc. Amsterdam (A) **54**, 117—122, 1951, Nr. 2. (März/Apr.) Differentialgeometrische Betrachtungen über Zusammenhänge von Eigenschaften des BALLSchen Punktes und der BURMESTERschen Punkte. Päsler.

Otto Emersleben. *Numerische Werte des Fehlerintegrals für $\sqrt{n}\pi$.* Z. angew. Math. u. Mech. **31**, 393—394, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Berlin.)

Rudolf Ludwig. *Graphische Integrationsverfahren für die Meißnerschen Linienbilder bei Differentialgleichungssystemen und Differentialgleichungen n-ter Ordnung.* Z. angew. Math. u. Mech. **31**, 201—208, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Braunschweig.) Schön.

E. Bartholomé, H. J. Dreyer und K.-J. Lesemann. *Bestimmung der Flammengeschwindigkeit einer Wärmeblamme durch Lösen eines Eigenwertproblems mit der Integrieranlage IPM-Ott.* [S. 1244.]

M. Herzberger. *Some remarks on ray tracing.* [S. 1298.]

Arthur Cox and Catherine E. Ledda. *IBM automatic equipment in optical design.* [S. 1298.]

Donald H. Jacobs, Michael May and Seymour Scholnick. *A compact ultra high speed digital ray-tracing machine.* [S. 1299.]

Glenn Wooters. *Computing effects of lens variations with the electronic calculator.* [S. 1299.]

Quirino Majorana. *Ancora sulla relatività speciale di Alberto Einstein.* Lincei Rend. (8) **7**, 32—37, 1949, Nr. 1/4. (Juli/Okt.) Einleitung: Hinweis auf eine Veröffentlichung 1. des Verf. in Lincei Rend. **5**, 211 (ohne Jahreszahl) und 2. von GIOVANNI GIORGI in Lincei Rend. **5**, 216. — Ausführungen 1. zu den Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie und 2. zu der Frage nach der Konstanz der Geschwindigkeit des Lichtes. — Verf. weist zum Schlusse auf seine Experimentaluntersuchungen hin, welche mangels Mittel nur sehr langsam und unter großen Schwierigkeiten fortschreiten. Stöckl.

Herbert E. Ives. *Revisions of the Lorentz transformations.* Proc. Amer. Phil. Soc. **95**, 125—131, 1951, Nr. 2. (30. Apr.) (Bell Teleph. Lab.) Indem Verf. von dem Prinzip der Unabhängigkeit der Lichtgeschwindigkeit von dem Bewegungszustand der Lichtquelle, dem POINCARÉschen Relativitätsprinzip und dem Prinzip von BRIDGMAN ausgeht (nach dem sämtliche bei physikalischen Über-

legungen benutzten Symbole etwas physikalisch Beobachtbares bzw. Sinnvolles darstellen müssen), leitet er Transformationsformeln her, die den bekannten LORENTZ-Formeln ähnlich sind, sich aber von denen durch zusätzliche Glieder unterscheiden. Ihr Auftreten gibt Verf. Anlaß zu einigen philosophischen Betrachtungen über Gültigkeit und Versagen von Prinzipien, geometrischen Fragen u. ä.

Päsler.

D. I. Blochinzew. *Kritik der idealistischen Auffassungen der Quantentheorie.* Usp. fis. nauk (russ.) **45**, 195—228, 1951, Nr. 2. (Okt.) (Orig. russ.) Bei konsequenter Anwendung der Grundsätze des dialektischen Materialismus ergibt sich, daß das Komplementaritätsprinzip und das Prinzip der grundsätzlichen Unbeobachtbarkeit sowie die subjektivistische Deutung der Wellenfunktion mit experimentellen Beobachtungen nicht begründet werden können.

Kirschstein.

W. Sollfrey and G. Goertzel. *Some quantum-mechanical divergences of a simple field.* Phys. Rev. (2) **83**, 1038—1044, 1951, Nr. 5. (1. Sept.) (New York, N. Y., Univ.) Quantenmechanische Divergenzen werden an Hand eines einfachen Modells diskutiert, das aus einer eindimensionalen, an einen harmonischen Oszillator gekoppelten Saite besteht. Die Quantenbedingungen werden in üblicher Weise formuliert. Die zulässigen Experimente werden unter der Annahme besprochen, daß der Meßapparat dem System Anfangsbedingungen auferlegt. Es treten sowohl Divergenzen auf, die einem Versagen der Störungsrechnung zuzuschreiben sind, als auch Divergenzen, die sich auf unzulässige Annahmen bezüglich der Eigenschaften des Meßapparates zurückführen lassen. Im allgemeinen lassen sich diese Divergenzen durch Abschneidevorschriften beseitigen. Gora.

Maurice Neuman. *A note on the U operator.* Phys. Rev. (2) **83**, 671—672, 1951, Nr. 3. (1. Aug.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Es wird gewöhnlich angenommen, daß der Operator $U(t)$, der den Zustandsvektor aus der Wechselwirkungs- in die HEISENBERG-Darstellung transformiert, die Bedingung $\bar{U}(t) = U^{-1}(t)$ erfüllt, wo der Strich die hermetisch Konjugierte bezeichnet. Man schließt dann, daß auch für $S = \lim_{t \rightarrow \infty} U(t); \bar{S} = S^{-1}$. Es wird gezeigt, daß die letztere

Beziehung in der formalen Struktur der Theorie implizit enthalten ist, während die obige Bedingung für $U(t)$ eine zusätzliche Annahme darstellt. Gora.

Robert Karplus and Maurice Neuman. *The scattering of light by light.* Phys. Rev. (2) **83**, 776—784, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) In einer früheren Arbeit der Verff. (s. diese Ber. S. 783) entwickelte Methoden zur Behandlung nichtlinearer Wechselwirkungen zwischen elektromagnetischen Feldern werden auf Streuung von Licht an Licht angewandt. Der Wirkungsquerschnitt wird als Funktion der Energien und Winkel bestimmt. Bereits bekannte Formeln für spezielle Fälle werden bestätigt. Gora.

M. Ferretti Sforzini. *Sul problema della generazione dei mesoni e l'effetto di latitudine.* II. [S. 1256.]

Keith A. Brueckner and K. M. Case. *Neutral photomeson production and nucleon isobars.* Phys. Rev. (2) **83**, 1141—1147, 1951, Nr. 6. (15. Sept.) Princeton, N. J., Inst. Adv. Study; Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Phys.) Die symmetrische Mesonentheorie liefert auch bei Annahme schwacher Kopplung Wirkungsquerschnitte der richtigen Größenordnung für die Erzeugung geladener Photomesonen, aber für die Erzeugung neutraler Photomesonen viel zu kleine Werte. Man könnte durch entsprechende Wahl einer neutralen Kopplungskonstanten Übereinstimmung mit den experimentellen Daten erhalten; will man aber an der symmetrischen Theorie festhalten, so muß man ein nichtlineares Verhalten der Mesonenfelder annehmen, das mittlerer oder starker Kopplung entspricht.

Dann hat man die Existenz von Kernteilchen-Isobaren in Betracht zu ziehen. Da bisher keine strengen Methoden zur Behandlung solcher Probleme verfügbar sind, verwenden Verff. klassische Methoden. Es ergibt sich die richtige Größenordnung, aber gleichzeitig zeigt es sich, daß die Annahme starker Kopplung doch nicht ganz berechtigt ist. Die klassischen Rechnungen stellen nur eine sehr grobe Näherung dar. Gora.

Jane S. Pease. *Theory of dibaric particles.* Phys. Rev. (2) **84**, 167, 1951, Nr. 1. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Bei der Diskussion der Selbstenergie des vektoriellen Mesons hat SCHWINGER den Vorschlag gemacht, ein Teilchen mit Spin 1 in Betracht zu ziehen, das eine Zwischenstellung zwischen dem vektoriellen Meson und dem DIRAC-Elektron einnehmen könnte. Formell läßt sich so ein Teilchen durch Verschmelzung von zwei DIRAC-Teilchen und Verwendung der Vertauschungsrelationen $\gamma_{\mu}^{(1)} \gamma_{\nu}^{(1)} + \gamma_{\nu}^{(1)} \gamma_{\mu}^{(1)} = 2\lambda^{(1)} \delta_{\mu\nu}$ mit $i = 1, 2$ und $\lambda^{(1)} + \lambda^{(2)} = 2$ beschreiben. (Für das DIRAC-Teilchen ist $\lambda^{(1)} = 2$, $\lambda^{(2)} = 0$, und für das vektorielle Meson $\lambda^{(1)} = \lambda^{(2)} = 1$.) So ein System besitzt zwei Zustände verschiedener Masse. In relativistischer Form ist die Theorie unbefriedigend, da sich das Auftreten von Zuständen negativer Energie nicht vermeiden läßt. Da das Teilchen ein Boson ist, lassen sich diese Zustände nicht auffüllen. Gora.

L. L. Foldy. *New aspects of the pseudoscalar meson theory.* Phys. Rev. (2) **84**, 168, 1951, Nr. 1. (1. Okt.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.) Es wird eine kanonische Transformation der HAMILTON-Funktion für pseudoskalare Kopplung eines pseudoskalaren Mesonenfelds an ein Kernteilchen angegeben, die : (1) zeigt, daß diese Kopplung äquivalent ist einer nicht-linearen pseudovektoriellen Kopplung mit zusätzlichen spin-unabhängigen nicht-linearen Kopplungsgliedern; (2) die HAMILTON-Funktion auf eine Form bringt, die für Behandlung starker Kopplung geeignet ist. Gora.

J. H. D. Jensen and J. M. Luttinger. *Angular momentum distributions in the Thomas-Fermi model.* Phys. Rev. (2) **86**, 907—910, 1952, Nr. 6. (15. Juni.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Da im THOMAS-FERMI-Modell der Bahndrehimpuls nicht gequantelt ist, ist es nicht geeignet, das erste Auftreten eines bestimmten Wertes von l vorauszusagen, wie es von YANG (s. diese Ber. **30**, 1661, 1951) und von IVANENKO und RODICHEW (Dokl. Akad. Nauk SSSR. **70**, 605, 1951) für Kerne geschehen ist. Dagegen läßt sich, wie gezeigt wird, im THOMAS-FERMI-Modell der quadratische Mittelwert des Bahndrehimpulses aus der Teilchendichte berechnen. Im Falle der Atomhülle erhält man die Teilchendichte aus der POISSON-Gleichung. Nimmt man für Kerne, bei denen das System der Protonen und das der Neutronen getrennt zu behandeln sind, konstante Teilchendichte bis zur Oberfläche an, liegt die Kurve der quadratischen Mittelwerte des Bahndrehimpulses in Abhängigkeit von Z oder N über den experimentellen Werten. Die Übereinstimmung ist dagegen gut, wenn man eine vom Kernradius unabhängige Übergangsschicht abnehmender Dichte von $1,8 \cdot 10^{-13}$ cm annimmt. Hält man an der strengen Proportionalität des Kernradius mit $A^{-1/3}$ fest, ergibt sich bei den leichten Kernen eine leichte Abnahme der Dichte im Innern. Schön.

F. H. Burkitt, C. A. Coulson and H. C. Longuet-Higgins. *Free valence in unsaturated hydrocarbons.* [S. 1259.]

M. G. Evans and J. de Heer. *Additivity rules for approximating resonance energies in certain hydroquinones and quinones. Part. II. The correlation of the additivity rules with the general theory of conjugated systems.* [S. 1260.]

J. W. Linnett and A. J. Poč. *Directed valency in elements of the first short period.* [S. 1260.]

H. Hartmann. *Aussagen der Valenztheorie über die Reaktivität aromatischer Kohlenwasserstoffe.* [S. 1262.]

L. E. Orgel, T. L. Cottrell, W. Diek and L. E. Sutton. *The calculation of the electric dipole moments of some conjugated heterocyclic compounds.* [S. 1265.]

C. W. L. Bevan and D. P. Craig. *The intensity of the $A_{1g}-E_{1u}$ transition in benzene.* [S. 1309.]

Hans Kuhn. *Theoretische Deutung der Lichtabsorption organischer Farbstoffe.* [S. 1310.]

M. G. Evans and J. Gergely. *A discussion of the possibility of bands of energy levels in proteins. Electronic interaction in non-bonded systems.* [S. 1331.]

Odilon Chalvet, Raymond Daudel, Mme Monique Roux, Camille Sándorfy et Claude Vroelant. *Sur les règles pratiques du dénombrement des intégrales moléculaires intervenant dans le calcul des interactions de configuration.* C. R. **233**, 1277—1279, 1951, Nr. 21. (19. Nov.) Für die Berechnung der Integrale, die bei der Konfigurationswechselwirkung auftreten, werden Regeln angegeben. Jede Konfiguration ist durch die Gesamtheit der Spin-Bahn-Elemente gegeben. Sowohl für die diagonalen als auch für die nicht diagonalen Glieder werden Formeln aufgestellt.
M. Wiedemann.

Raymond Daudel et Alexandre Laforque. *Extension de la notion de la charge.* C. R. **233**, 1608—1610, 1951, Nr. 25. (19. Dez.) Es wird eine Definition für die Ladung eines Atoms in einem bestimmten Zustand abgeleitet, die sowohl in den molekularen Bahnen als auch bei der Mesomerie und den Spinzuständen verwendet werden kann. Sie eignet sich für konjugierte substituierte Kohlenwasserstoffe und für gewisse Heteromoleküle.
M. Wiedemann.

P. Torkington. *The inclusion of van der Waals' forces in molecular potential functions.* Trans. Faraday Soc. **47**, 105—112, 1951, Nr. 2 (Nr. 338). (Febr.) (Urmston, Lancs., Brit. Rayon Res. Ass.) Die Einführung der VAN DER WAALS-Kräfte in eine gegebene Potentialfunktion der Valenzkraft wird allgemein diskutiert. Dabei wird ein Irrtum in dem Verfahren nach DENNISON-UREY-BRADLEY korrigiert. An speziellen Anwendungen der Formeln werden behandelt: symmetrische dreiatomige Moleküle, asymmetrisch substituierte Äthylene der Symmetrie C_{2v} vom Typ $X_2C = CY_2$, Moleküle vom Äthylentyp der Symmetrie V_h , Moleküle XYZ_3 der Symmetrie C_{3v} .
M. Wiedemann.

R. J. Harrison. *Development of the Korringa method for energy band calculations.* Phys. Rev. (2) **86**, 651—652, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.)
Schön.

R. Kronig. *A collective description of electron interactions.* [S. 1250.]

Cavid Erginsoy. *On the mechanism of impurity band conduction in semiconductors.* [S. 1280.]

Harvey Brooks. *Scattering by ionized impurities in semiconductors.* [S. 1280.]

Harry H. Hall, J. Bardeen and G. L. Pearson. *The effects of pressure and temperature on the resistance of p-n junctions in germanium.* [S. 1281.]

D. L. Dexter and F. Seitz. *Effects of dislocations on mobilities in semiconductors.* [S. 1281.]

K. B. McAfee, E. J. Ryder, W. Shockley and M. Sparks. *Observations of Zener current in germanium p-n junctions.* [S. 1283.]

A. J. Dekker and A. van der Ziel. *Theory of the production of secondary electrons in solids.* [S. 1290.]

Joachim Homilius. *Zur Theorie der inneren Feldemission.* Z. Naturforschg. **7a**, 290—291, 1952, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Münster/Westf., Inst. theor. Phys.) Die ZENERsche Band-Band-Anregung in starken elektrischen Feldern (s. diese Ber. **15**, 1793, 1934), von ihm für einen eindimensionalen Kristall berechnet, wird mit dem HOUSTONSchen Ansatz (s. diese Ber. **21**, 1374, 1940), jedoch mit Integration nach der Sattelpunktmethode, für den dreidimensionalen Fall untersucht. Es zeigt sich, im Gegensatz zu HOUSTON, daß die ZENERsche Formel im wesentlichen auch hier gilt. Für das kubisch-flächenzentrierte Gitter ergibt sich eine Richtungsabhängigkeit der Durchschlagsfeldstärke von mindestens 20%. Da sie bei den Alkalihalogeniden nach VON HIPPEL und DAVISSON (s. diese Ber. **21**, 1665, 1940) innerhalb der Meßgenauigkeit richtungsunabhängig und außerdem ihr Wert wesentlich kleiner als der theoretische ZENERsche Wert ist, kann hier der Band-Band-Übergang (innere Feldemission) für den Durchschlag nicht verantwortlich sein. Dagegen ist zu erwarten, daß er bei Kristallen mit geringeren Breiten der verbotenen Zone eine Rolle spielt.

Schön.

Ryogo Kubo. *Thermal ionization of trapped electrons.* Phys. Rev. (2) **86**, 929—937, 1952, Nr. 6. (15. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Die thermische Befreiung von Elektronen aus Haftstellen durch Gitterschwingungen wird quantenmechanisch eingehend untersucht. Zunächst wird die Kopplung zwischen Elektronen und Gitter betrachtet und nach der Methode des adiabatischen Potentials ein Ausdruck für die Eigenwerte abgeleitet, die durch zwei Quantenzahlen l und v bestimmt werden. Die Energie fluktuiert zwischen angeregten Elektronen- und Schwingungszuständen. Anschließend wird unter vereinfachenden Annahmen (EINSTEIN-Modell für die Gitterschwingungen, Abhängigkeit der Wellenfunktion der Gitterstörung nur von ihrer augenblicklichen Lage, Wasserstoffeigenfunktion) ein Ausdruck für die thermische Ionisierung eines eingefangenen Elektrons aufgestellt. Sie ist gegeben durch $256 (m/M) \omega (\varrho/2) \varepsilon_0 / h \cdot \omega - 1 \cdot \exp(-\varepsilon_0/kT)$ mit m, M = Masse des Elektrons bzw. der Gitterstörung, ω = Frequenz der Schwingung der besetzten Störstelle, $\varrho = (\omega - \omega')/\omega$, ω' Frequenz der ionisierten Störstelle, ε_0 = Ionisierungsenergie. ϱ wird für einen Überschußhalbleiter zu 0,1 abgeschätzt. Entscheidend ist, daß die Ionisierungswahrscheinlichkeit von ϱ abhängt. Hierdurch werden die Wahrscheinlichkeiten größer als nach den Rechnungen von GOODMAN, LAWSON und SCHIFF (s. diese Ber. **26**, 61, 1947).

Schön.

M. Cini. *Sullo stato di polarizzazione dei prodotti della reazione $d+d$.* [S. 1253.]

E. M. Baroody. *A note on Wooldridge's theory of secondary emission.* [S. 1290.]

Julian Schwinger. *The theory of quantized fields. I.* Phys. Rev. (2) **82**, 914—927, 1951, Nr. 6. (15. Juni.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Ziel der Arbeit ist eine möglichst allgemeine Formulierung der Quantentheorie der Felder; eine Klärung der fundamentalen Schwierigkeiten wird dabei nicht versucht. Verf. hofft allerdings, daß in den so gewonnenen Rahmen auch neue physikalische Ideen hineinpassen könnten. Sowohl die Bewegungsgleichungen als auch die Vertauschungsrelationen werden aus einem in sich geschlossenen, quantendynamischen Prinzip abgeleitet, das die bisherige korrespondenzmäßige Behandlungsweise überflüssig machen soll. Im einzelnen werden zunächst diejenigen Aspekte des mathematischen Formalismus der Quantenmechanik diskutiert, die bei der Konstruktion der neuen Theorie wesentlich sind — insbesondere die infinitesimalen unitären Transformationen. Verf. formuliert dann das neue dynamische Fundamentalprinzip als Variationsgleichung für die Transformationsfunktionen, die die raumartigen Hyperflächen zugeordneten Eigenvektoren ver-

binden und auf diese Art die zeitliche Entwicklung des Systems beschreiben. Die Erzeugende der infinitesimalen Transformation ist die Variation des Wirkungsintegraloperators $(1/c) \int_{\sigma_1}^{\sigma_2} (dx) L$ (σ Hyperflächen, (dx) vierdimensionales Volumenelement, und L eine invariante hermitesche Funktion der Feldgrößen und ihrer Ableitungen). Invarianz des LAGRANGE-Operators L garantiert Invarianz der Form des dynamischen Prinzips, solange bei einer Transformation keine Umkehrung der positiven Richtung der Zeit erfolgt. Forderung von Invarianz gegenüber zeitlicher Reflexion führt zu einschränkenden Bedingungen, die den Zusammenhang zwischen Spin und Statistik der Teilchen darstellen. Nebenbei ergibt sich dabei auch die Notwendigkeit der Symmetrie zwischen positiver und negativer Ladung. Die Überlegungen setzen Lokalisierbarkeit der Felder voraus.

Gora.

R. Finkelstein, R. LeLevier and M. Ruderman. *Nonlinear spinor fields*. Phys. Rev. (2) **83**, 326–332, 1951, Nr. 2, (15. Juli.) (Los Angeles, Calif., Univ.; Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Ziel der Verff. ist es zu untersuchen, ob sich eine einheitliche Feldtheorie folgender Art formulieren läßt: (a) Die Bewegungsgleichungen lassen sich aus einem Variationsprinzip mit invarianter LAGRANGE-Dichte ableiten. (b) Die Bewegungsgleichungen sind nicht linear. (c) Die physikalisch zulässigen Lösungen sind überall endlich und quadratisch integrierbar, so daß die klassischen Unendlichkeiten nicht auftreten. (d) Teilchen haben keine selbständige Existenz als Singularitäten des Feldes, sondern stellen nur ein lokalisiertes Gebiet hoher Feldintensität dar. In Anbetracht der Bedeutung, die den Spinoren in der Theorie der Elementarteilchen zukommt, wird ein nicht lineares spinorielles Feld als Beispiel behandelt. Die nicht-lineare LAGRANGE-Dichte wird in möglichst einfacher Weise gewählt. Definiert man Ladung und Masse der Teilchen wie üblich, so läßt numerische Lösung des durch die Forderung (c) bestimmten Eigenwertproblems schließen, daß nicht viele Werte für die Massen der gleichen Ladung entsprechen können. Massen sind nur unterhalb einer bestimmten Grenze stabil, d. h. sie breiten sich bei Störung nicht ins Unendliche aus. Eine weitere Einschränkung der Wahl der LAGRANGE-Funktion ergibt sich aus der Forderung, daß die Lösungen nur positive Energien haben sollen.

Gora.

F. Coester. *Quantum electrodynamics with nonvanishing photon mass*. Phys. Rev. (2) **83**, 798–800, 1951, Nr. 4, (15. Aug.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Phys.) Es wird gezeigt, daß es möglich ist, eine nicht eichinvariante Quantenelektrodynamik zu konstruieren, die zu den gleichen beobachtbaren Ergebnissen führt wie die gewöhnliche Quantenelektrodynamik, wenn die Photonenmasse nur hinreichend klein gewählt wird. Ausgangspunkt ist eine Theorie neutraler Teilchen mit Spin 1 und beliebiger Masse.

Gora.

J. G. Valatin. *On a formulation of quantum electrodynamics*. Phys. Rev. (2) **83**, 850–851, 1951, Nr. 4, (15. Aug.) (Copenhagen, Dänm., Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Schwierigkeiten, die sich in der Quantenelektrodynamik aus der Zusatzbedingung ergeben, lassen sich vermeiden, wenn man nur zwei Arten von transversalen Photonen und eine Art von skalaren Photonen an Stelle der vier Arten der FERMISCHEN Elektrodynamik verwendet. Formell läuft dies auf Trennung der elektromagnetischen Wechselwirkung in Photonenwechselwirkung und direkte COULOMB-Wechselwirkung hinaus. Die letztere wird mit Hilfe eines zusätzlichen Vektorfeldes beschrieben.

Gora.

H. Bayard. *Réalisation d'un chronographe de précision*. Mesures **17**, 75–82, 1952, Nr. 177, (Febr.) (Inst. Géograph. Nat.) Für geophysikalische Untersuchungen, insbesondere zur Bestimmung der Schwingungsdauer von Pendeln, wurde ein

Zeitmeßgerät mit einer Ungenauigkeit von 10^{-5} s entwickelt, das Zeitintervalle bis zu mehreren Stunden zu messen gestattet. Es enthält einen 100-poligen Synchronmotor, der mit der französischen Rundfunknormalfrequenz von 1000 Hz $\pm 10^{-4}$ Hz angetrieben wird. Direkt mit dem Motor ist eine Trommel ($2\pi r = 1$ m) gekoppelt, die auf ihrem Umfang eine Präzisionsskala von 1000° hat, und über einem Untersetzungsgetriebe 1:100 eine zweite gleich große Trommel, die mit einer 200° -Skala versehen ist. An elektronischem Zubehör sind neben dem Verstärker für 1000 Hz vorhanden: (a) eine Photozellenschaltung, die von dem Messobjekt gesteuert wird, (b) eine Schaltung zur Erzeugung von Lichtblitzen von 5 s Dauer, die von (a) gesteuert wird, und (c) ein Befehlsgerät zur Inbetriebsetzung des Synchronmotors. Je nach verlangter Genauigkeit erfolgt die Ablesung direkt oder photographisch.

Herbeck.

James H. Greenwood. *Accurate time for broadcast studios.* Electronics **24**, 97–99, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Pittsburgh, Penn., WCAE Inc.) Eine Synchronuhr, die eine Genauigkeit von 0,1 s aufweist, wird beschrieben. Eine normale 60 Hz-Synchronuhr vom selbstanlaufenden Typ wird von einem Tontfrequenzverstärker getrieben, der von einem 60 Hz-Multivibrator gesteuert wird. Dieser wird wiederum von einer Normal-Stimmgabel von 240 Hz über einen Frequenzteiler synchronisiert. Durch Parallelschaltung von Kondensatoren zu den (induktiven) Synchronuhren wird der Wirkungskfaktor verbessert, so daß an einen 50 Watt-Tontfrequenzverstärker mehrere Synchronuhren angeschlossen werden können. Der Multivibrator hat außerdem noch zwei Schaltstellungen, bei denen er mit 54 bzw. 66 Hz läuft. Diese werden zum Nachstellen der Uhren benutzt.

Macek.

G.-H. Dion. *Le tube diode a électrode mobile.* [S. 1294.]

John W. T. Walsh. *Brightness terms.* [S. 1304.]

R. R. Holmes. *Brightness terms.* [S. 1304.]

U. Zelbststein. *Tendances actuelles de l'art de la mesure.* Mesures **17**, 65–74, 1952, Nr. 177. (Febr.) Arbeit ist eine methodische Analyse der Meßtechnik und enthält u. a. folgende Kapitel: Die Kunst des Messens, Aussagen der Informationstheorie, Entwicklung von Meßmethoden. Die gegebenen Beispiele sind dem Gebiete der Elektronik entnommen.

Herbeck.

W. Groth und P. Harteck. *Isotopenanreicherung in Ultrazentrifugen mit Wasserstoffstabilisierung.* [S. 1250.]

H. Kraussold. *Der Wärmeübergang in Rührgefäßen.* Chem.-Ing.-Techn. **23**, 177–183, 1951, Nr. 8. (28. Apr.) (Jugelheim Rh., C. H. Boehringer Sohn.) Verf. vergleicht die Ergebnisse einiger Versuche im Werk Höchst, die von CHILTON, DREW und JERENS bei Du Pont de Nemours sowie die von CUMMINGS und WEST bei Röhm und Haas über den Wärmeübergang in Rührgefäßen. Die Versuchsanordnung besteht aus einem eisernen Kessel, der mit einem Dampfmantel, einer eingebauten Schlange und einem mit regelbarer Drehzahl laufenden Rührer ausgestattet ist. Die Temperaturen wurden mit Thermoelementen gemessen. Als Versuchslüssigkeiten dienten Öle, Glycerin und verschiedene Kohlenwasserstoffe, ihre Temperaturen lagen zwischen 60 und 120°C. Die Rührerdrehzahlen betrugen zwischen 33 und 300 U/min. Es wurden auch nach Ausbau der Schlange Aufheizversuche durchgeführt. Ferner wurden einige Versuche mit rasch laufendem Rührer etwa 1000 U/min gemacht. Für den Wärmeübergang an der Rohrwand gilt: $Nu = 0,36 \cdot Re^{0,3} Pr^{1,3} (\eta_w / \eta_m)^{-0,44}$, an der Schlange: $Nu = 0,87 Re^{0,62} Pr^{1,3} \eta_w \eta_m^{-0,14}$, hierbei ist die NUSSELTsche Kennzahl eine Funktion der Wärmeübergangszahl, des Durchmessers und der Wärmeleitzahl, Re die REYNOLDSsche Kennzahl, Pr die PRANDTLsche Kennzahl, η die Zähigkeit, w

bezieht sich auf die Wandtemperatur, m auf die mittlere Flüssigkeitstemperatur. Für die einzelnen Flüssigkeiten sind die entsprechenden Daten in einer Tabelle zusammengestellt.

M. Wiedemann.

A. Thomas. *An isothermal calorimeter for measuring low rates of heat evolution over long periods.* Trans. Faraday Soc., **47**, 569–573, 1951, Nr. 6 (Nr. 342). (Juni.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Engng. Appl. Chem.) Es wird ein Calorimeter beschrieben, das geeignet ist, die langsame Entwicklung von Wärme, etwa 1 cal/h, über lange Perioden, 100 h und mehr, kontinuierlich zu messen. Die Apparatur ist abgebildet. Durch die Wärmeabsorption wird Naphthalin (Schmelzpunkt 80°C) zum Schmelzen gebracht und die Volumenänderung an der Verschiebung des Hg-Meniskus in einer Kapillare abgelesen. 1 cal bewirkt eine Volumenänderung des Naphthalins um 0,00479 cm³ und diese eine Verschiebung der Hg-Säule um 2,08 cm. Der Thermostat sichert eine Temperaturkonstanz von 0,001°C.

M. Wiedemann.

F. Skaupy. *Physik und Anwendungen der elektrischen Halbleiter.* [S. 1283.]

Joseph F. Dundovic and Tenny Lode. *Synchronized electronics switch.* Electronics **24**, 136–138, 156–160, 1951, Nr. 5. (Mai.) Ein Elektronenschalter wird beschrieben, der einen Einstrahl-Oszillographen in einen Zweistrahl-Oszillographen verwandelt. Die Umschaltung des Verstärkers auf zwei Spannungsquellen geschieht nicht, wie sonst üblich, durch einen freikippenden Multivibrator (Multivibrator mit keiner stabilen Lage), sondern durch einen von der Kippspannung gesteuerten unselbständigen Multivibrator (Flip-Flop-Kreis). Diese Methode bietet außerdem den Vorteil, die zwei aufzuzeichnenden Vorgänge auf verschiedenen Zeitachsen zu schreiben, wie man es im Zweistrahl-Oszillographen gewohnt ist. Alle Schaltvorgänge finden während des Rücklaufs statt, so daß das Bild durch diese nicht gestört wird. Die Schaltung, die durch einige zusätzliche Schaltelemente nicht so einfach ist, wie die der üblichen Elektronenschalter, wird dargestellt und diskutiert. Zur Verschärfung der Rücklauf-Impulse, die den Elektronenschalter anstoßen, ist ein „Schmitt-Kreis“ eingebaut, ein spezieller unselbständiger Kippschwinger, dessen Impuls-Anstiegszeit unabhängig von der Frequenz ist.

Macek.

J. H. Peterson and J. R. Downing. *Film thickness measurements for infrared spectrophotometry.* [S. 1277.]

John T. Watson and Georg Joos. *A differential surface refractometer for testing for variation of refractive index in large plates of glass.* [S. 1295.]

B. A. Brice and M. Halwer. *A differential refractometer.* [S. 1295.]

Max S. Oldham. *An infrared reflectometer.* [S. 1296.]

T. R. Reesor. *The astigmatism of a multiple path absorption cell.* [S. 1299.]

A. C. S. van Heel. *Optical precision method to measure the form of a reflecting surface.* [S. 1300.]

W. Siebert. *Neuzeitliche Geräte zur Ultrarotspektroskopie, ihre Konstruktionsprinzipien und einige Anwendungen.* [S. 1302.]

Wilbur Kaye, Cham Canon and R. G. Devaney. *Modification of a Beckman model DU spectrophotometer for automatic operation at 210–2100 mμ.* [S. 1302.]

George P. Kirkpatrick. *A convenient method for checking circuit.* [S. 1303.]

R. G. Picard and J. E. Joy. *A metal evaporator using high frequency induction heating.* [S. 1249.]

William H. Colner, Morris Feinleib and Howard T. Francis. *Preparation of very fine wire by electropolishing.* Metal Progr., **59**, 795–797, 1951, Nr. 6. (Juni.)

(Chicago, Armour Res. Found.) Zur Herstellung feiner Drähte von $7 - 10 \mu$ wird ein elektrolytisches Verfahren beschrieben: Der Draht wird durch ein Phosphorsäure-Citronensäure-Alkohol-Wasser-Bad mit einer bestimmten Geschwindigkeit geführt und bei Temperaturen zwischen 65 und 90° mit Strömen von $5 - 15$ mA elektrolytisch abgetragen. Rüdiger.

E. H. Vedder. *Improving industrial control design.* [S. 1326.]

Henri Devaux. *Augmentation remarquable par l'huile de la perméabilité du papier ordinaire à l'eau et aux solutions aqueuses.* C. R. **233**, 1325 - 1326, 1951, Nr. 22. (26. Nov.) Verf. weist auf alte eigene Versuche hin, in denen gezeigt wurde, daß Papier, zum Beispiel gewöhnliches Schreibpapier, durch Behandlung mit Öl für Wasser und wäßrige Lösungen, etwa Tinte, durchlässig wird.

M. Wiedemann.

2. Mechanik

***Alwin Hinzpeter.** *Lehrbuch der Physik für Studierende der Medizin und Biologie. Mechanik, Akustik, Wärmelehre.* [S. 1205.]

Colin Cherry. *Some general theorems for non-linear systems possessing reactance.* Phil. Mag. (7) **42**, 1161 - 1177, 1951, Nr. 333, (Okt.) (London, Imp. Coll.) Es werden gewisse allgemeine Eigenschaften von nichtlinearen Systemen angegeben, die wesentlich auf dem Begriff der Co-Energie (co-energy [the dual of energy]) beruhen. Diese besitzt die Eigenschaft der Stationarität (Maximum oder Minimum) und der Superposition. Es wird gezeigt, daß für nichtlineare Systeme, die eine Reaktanz besitzen, eine LAGRANGE-Funktion existiert, so daß ihre Bewegungsgleichungen sofort angegeben werden können. Päsler.

Marcel Mendes. *Équations de Lagrange et équations canoniques.* C. R. **233**, 1574 bis 1575, 1951, Nr. 25. (19. Dez.) Ist $L = L(q_k, \dot{q}_k, t)$ die LAGRANGE-Funktion eines mechanischen Systems, dann gilt für die Impulskomponente $p_k = \partial L / \partial \dot{q}_k$ und für die HAMILTONsche Funktion $H = \sum p_k \dot{q}_k - L$. Andererseits ist nach den kanonischen Gleichungen $\dot{q}_k = \partial H / \partial p_k$ und $L = \sum \dot{q}_k p_k - H$. Die beiden letzten Gleichungen folgen aus den ersten formal durch Ersatz von $p_k \rightarrow \dot{q}_k$ bzw. $L \rightarrow H$. Auf Grund dieser Korrespondenz kann jedem mechanischen Problem, zu dem die LAGRANGE-Funktion $L = L(q_k, \dot{q}_k, t)$ und HAMILTON-Funktion $H = H(q_k, p_k, t)$ gehört, ein anderes zugeordnet werden, mit $H = H(q_k, \dot{q}_k, t)$ und $L = L(q_k, p_k, t)$. Ist insbesondere $H(q_k, \dot{q}_k, t) = L(q_k, \dot{q}_k, t)$, so liegt ein selbstzugeordnetes Problem vor. Dies ist dann der Fall, wenn $L = \frac{1}{2} \sum \dot{q}_k^2$ ist. Päsler.

O. Bottema. *On the stabilization of equilibrium by rotation.* Proc. Amsterdam (A) **54**, 61 - 65, 1951, Nr. 1. (Jan. Febr.) (Delft, T. H., Math. Inst.) Von BROUWER wurden früher (1918) die Gleichgewichts-Bedingungen untersucht für die unter Einfluß der Schwere stattfindende Bewegung eines Massenpunktes auf einer Oberfläche F , die mit gleichförmiger Winkelgeschwindigkeit ω um eine vertikale Achse rotiert. Einleitend wird auf die von BROUWER gefundenen Ergebnisse, die in die Lehrbücher über Mechanik bisher nicht aufgenommen wurden, hingewiesen, anschließend werden entsprechende Sätze mitgeteilt, die für das analoge Problem im vierdimensionalen Raum gelten. Verf. gelangt dabei zu folgenden Aussagen: 1. Besitzt F in Richtung der Drehachse eine negative Krümmung, so ist die Bewegung instabil für große Werte von ω . 2. Für diesen

Fall ist die Bewegung dann und nur dann stabil, wenn nicht nur die Krümmung von F in Richtung der Drehachse, sondern auch die Summe der Hauptkrümmungen von F in jeder zur Drehachse senkrechten Richtung positiv ist.

Päsler.

O. Bottema and H. J. E. Beth. *Euler's equations for the motion of a rigid body in n -dimensional space.* Proc. Amsterdam (A) **54**, 106–108, 1951, Nr. 1. (Jan./Febr.) Delft, T. H., Math. Inst.] Verff. übertragen die aus der gewöhnlichen Mechanik bekannte Herleitung der Bewegungsgleichungen des starren Körpers auf den n -dimensionalen Raum und gelangen dabei zu einem System von $\frac{1}{2}n(n-1)$ Gleichungen, die das n -dimensionale Analogon der klassischen EULERSCHEN Gleichungen sind, welche sich naturgemäß für $n=3$ ergeben. Für $n=4$ erhält man Gleichungen, die bereits auf anderen Wege von BLASCHKE in einer Betrachtung über nichteuklidische Geometrie und Mechanik gefunden wurden. (Vgl. nächstehendes Ref.)

Päsler.

O. Bottema and H. J. E. Beth. *The stationary motions of a rigid body under no forces in four-dimensional space.* Proc. Amsterdam (A) **54**, 123–129, 1951, Nr. 2. (März Apr.) (Vgl. vorstehendes Ref.) Von den Bewegungsgleichungen eines starren Körpers im n -dimensionalen Raum wird der Sonderfall $n=4$ näher untersucht und die sechs die Bewegung beschreibenden Gleichungen unter der Annahme integriert, daß es sich um eine kräftefreie Bewegung um einen festen Punkt 0 handle. Es ergeben sich dabei mehrere Bewegungstypen, von denen nur eine eine stabile stationäre Bewegung darstellt. Die dazu notwendigen Bedingungen werden im einzelnen angegeben.

Päsler.

C. Weber. *Randverformung der Halbebene durch eine Normalbelastung.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 240–242, 1950, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Schlewecke, Netze.) Kurzmitteilung über die Lösung folgender, aus der Praxis entsprungenen Aufgabe: Gegeben ist die Normalbelastung $p(x)$ des Randes der Halbebene $y \geq 0$. Gefragt ist nach den Verschiebungen $v(x)$ in der y -Richtung, insbesondere in der Umgebung derjenigen Stelle, die die größte Belastung erfährt. Die Lösung wird (ohne Rechnung) angegeben und ein graphisches Verfahren erörtert, daß die Ermittlung von $v(x)$ für einen beliebigen Punkt $x = x_0$ gestattet.

Päsler.

Th. Schade. *Neuartige Behandlung der Poissonschen und der inhomogenen Bipotentialgleichung bei rechteckigen Bereichen mit Anwendung auf Probleme der Torsion und der Plattenbiegung.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 243–244, 1950, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Aachen.) Kurzmitteilung über eine neue Lösungsmethode der gewöhnlichen und der Bipotentialgleichung, die sich auf die Verwendung der von GRAMMEL behandelten erweiterten Kreisfunktionen (Ing.-Arch. 1948, Heft 4) stützt. Die Methode wurde zur Lösung von Plattenproblemen herangezogen, wobei gewisse Spannungsbilder gefunden wurden, die graphisch angegeben werden.

Päsler.

W. Zerna. *Allgemeine Theorie elastischer Flächenträger ohne Bernoullische Annahme.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 244–246, 1950, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Hannover.) Die in der Plattentheorie verwendeten BERNOULLISCHEN Annahmen (Normalen zur unverformten Mittelfläche bleiben Normalen zur verformten Mittelfläche, die Spannungskomponente normal zur Mittelfläche wird vernachlässigt) treffen bei Platten als ebene Flächenträger wohl gut zu. Sie dürfen aber auf gekrümmte Flächenträger, wie etwa Schalen, nicht ohne weiteres übertragen werden. Für solche gelten erweiterte Elastizitätsgesetze, die vom Verf. mitgeteilt werden.

Päsler.

W. Swida. *Über die elastisch-plastischen Formänderungen der Platte.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 246–247, 1950, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Karlsruhe.) Wird eine Platte elastisch-plastisch beansprucht, so gilt nicht mehr die bekannte Platten-

gleichung, vielmehr ist diese durch die allgemeine „Grunddifferentialgleichung für den elastisch-plastischen Bereich“ zu ersetzen, die in diesem Kurzbericht (ohne Ableitung) angegeben wird. Ferner wird eine Plastizitätsbedingung genannt, die erkennen läßt, ob in irgendeinem Plattenbereich der elastisch-plastische Zustand vorhanden ist. (Vgl. nachstehendes Ref.) Päsler.

W. Swida. *Die Plattengleichungen für den elastisch-plastischen Zustand.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 375–381, 1950, Nr. 11/12, Nov. Dez., Karlsruhe. Die im vorstehenden Ref. genannte „Grundgleichung für den elastisch-plastischen Bereich“ wird unter gewissen Voraussetzungen im einzelnen hergeleitet. Ihre allgemeine Behandlung erweist sich als sehr schwierig. Daher werden, um zu gewissen Lösungen zu gelangen, Sonderfälle behandelt, indem die Biegungsfunktion durch einen Ansatz vorgegeben wird. Diskutiert werden zunächst noch allgemein, später numerisch, der Fall reiner Biegung und die Biegung nach einer Zylinderfläche. Päsler.

Josef Weinhold. *Eine näherungsweise Integration der Differentialgleichung $y'' = f(y)$ bei Druckbiegeproblemen.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 247–248, 1950, Nr. 8/9, (Aug./Sept., Holzgerlingen.) Kurzmitteilung über eine graphische Näherungsmethode zur Lösung der Differentialgleichung $y'' = f(y)$, die in der Theorie des auf Druck und Biegung beanspruchten anfänglich geraden Stabes auftritt, wenn die Formänderung im elastisch-plastischen Bereich liegt. Päsler.

C. Torre. *Anwendung der zyklographischen Abbildung in der Bruchtheorie.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 254–255, 1950, Nr. 8/9, (Aug./Sept.) (Wien.) Hinweis auf bereits veröffentlichte Arbeiten (Österr. Ing. Arch. **1**, 1946, S. 36; desgl. S. 316; desgl. **4**, 1950, S. 93; Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Abt. IIa, **156**, 1947, S. 583; Schweizer Arch. angew. Wiss. u. Techn. **15**, 1949, S. 116; desgl. S. 145), in denen über die Anwendung der zyklographischen Abbildung auf Fragen der Festigkeitslehre berichtet wird. Päsler.

T. M. Charlton. *Some notes on the analysis of redundant systems by means of the conception of conservation of energy.* J. Franklin Inst. **250**, 543–551, 1950, Nr. 6, 1500.) (Dez.) (Newcastle Tyne, Engl., Merz u. McLellan, Mech. Eng.) Um ein elastisches Problem lösen zu können, hat man die Gleichgewichts- und Oberflächenbedingungen zu beachten. Verf. untersucht, wie weit man die eine oder die andere Bedingung fortlassen und durch eine neue ersetzen kann. Er gelangt dabei, auf den Energiesatz aufbauend und den von ihm geprägten Begriff der „komplementären Energie“ verwendend, zu dem Ergebnis, daß letztere die Bedingungen für die geometrische Verträglichkeit zu ersetzen in der Lage ist. Päsler.

François Teissier du Cros. *Sur l'expression au moyen de deux fonctions de variable complexe des déplacements dans un prisme à connexion multiple ou règnent des tensions résiduelles.* C. R. **233**, 127–129, 1951, Nr. 2, 9. Juli. Eine ebene Verformung eines keinen Massenkraften unterworfenen elastischen Körpers wird durch zwei analytische Funktionen beschrieben. Diese sind für einfache Fälle bekannt (Love, TIMOSHENKO). In vorliegender Notiz gibt Verf. einen neuen sehr allgemeinen Ausdruck für die Verschiebung an. Er ist auch für mehrfach zusammenhängende Gebiete gültig und setzt keinen neutralen Anfangszustand voraus. Päsler.

W. L. Esmeljer. *On the dynamic behaviour of an elastically supported beam of infinite length, loaded by a concentrated force.* Appl. Scient. Res. (A) **1**, 151–168, 1949, (Delft, Nijverheidsorg. T. N. O., Werkgr. Trillingsonderz.) Ein elastisch unterstützter Träger von unendlicher Länge, der anfänglich in Ruhe ist, ist mit einer veränderlichen an einem vorgegebenen Punkt A konzentrierten Kraft $K(t)$ belastet. Für die Biegung und das Biegemoment bei A (6.3 und 6.4) sind all-

gemeine Ausdrücke gegeben. Im einzelnen werden dann drei Fälle betrachtet, die aber sehr spezialisiert sind, und zwar 1. $K(t) = 0$ für $t < 0$ und $K(t) = K = \text{const}$ für $t \geq 0$. Die Integration der auftretenden Differentialgleichung geht dabei nur auf numerischem Weg. 2. $K(t) = 0$ für $0 < t < t_s$, $K(t) =$ eine gegebene Funktion von t für $0 < t \leq t_s$, was einem physikalischen Stoß endlicher Härte, der durch eine konstante Kraft verursacht wird, entspricht, und 3. Anwendung auf Probleme wo $K(t)$ während der Stoßperiode selbst eine Unbekannte ist. Zum Schluß werden noch mögliche technische Anwendungen diskutiert, wie z. B. bei Eisenbahnschienen, wobei eine Schiene als ein Träger unendlicher Länge betrachtet werden kann. Dabei muß der stützende Unterbau die geforderten Eigenschaften haben. Röh m.

J. H. Palm. *Stress-strain relations for uniaxial loading.* Appl. Scient. Res. (A) **1**, 198–214, 1949. (Amsterdam, Nat. Aeronaut. Res. Inst.) Zu Beginn der Arbeit werden die von LUDWIG und HOLLOMON abgeleiteten mathematischen Ausdrücke für die Spannungs-Dehnungs-Beziehungen einachsiger belasteter Metalle diskutiert. Dabei wird gezeigt, daß zwischen dem Experiment und den empirischen Formeln bedeutende Diskrepanzen auftreten können. — Im weiteren Verlauf der Arbeit wird ein mathematischer Ausdruck für die allgemeine Spannungs-Dehnungs-Kurve abgeleitet, wobei mit Hilfe eines Netzes reiner theoretischer Linien, die im anisotropen plastischen Material den Gleitebenen entsprechen würden, die einzelnen Größen bestimmt werden. Es werden dann im Prinzip dieselben Formeln für homogene Dehnung, wie von E. VOCE (J. Inst. Met. **74**, 537, 1948) erhalten; lediglich auf anderem Weg. Aus den gewonnenen Ausdrücken ersieht man eine gute Übereinstimmung mit der experimentell bestimmten Spannungs-Dehnungs-Beziehung. Weiterhin ergibt sich, daß sowohl für einheitliche einachsige Zug- als auch Druckverformung ein und dieselbe Spannungs-Dehnungs-Beziehung existiert. Ferner ist eine ausführliche numerische Tabelle der einzelnen Spannungs- und Dehnungsgrößen für eine Anzahl reiner Metalle und Legierungen (z. B. Al, Cu, Stahl, Messing, Duraluminium usw.) angegeben. Röh m.

J. H. Palm. *Stress-strain relations and necking criteria for triaxial loading, two principal stresses being equal.* Appl. Scient. Res. (A) **1**, 353–377, 1949. (Amsterdam, Nat. Aeronaut. Res. Inst.) Verf. hat in einem ersten Teil (s. vorstehendes Ref.) eine theoretische Ableitung der Spannungs-Dehnungs-Beziehungen bei einachsiger Belastung gegeben. Aus diesen dort abgeleiteten Formeln lassen sich die axialen und radialen Spannungs-Dehnungs-Beziehungen für die Gleichmaßdehnungen bei zwei- und dreiachsiger Belastung ableiten. Dabei zeigt sich, daß die Gleichmaßdehnungen bei Einschnürung in axialer und radialer Richtung von den Hauptspannungen abhängen, wenn das Belastungssystem derart ist, daß radiale Belastung nicht auf die axiale Belastung einwirkt und umgekehrt. Das Einschnürungskriterium führt dann auf zwei Arten von Einschnürung, und zwar eine positive, was einer lokalen Zusammenziehung entspricht, und eine negative Einschnürung, d. h. lokale Anschwellung. Die Bedingung für negative Einschnürung in einer Hauptrichtung wird im allgemeinen eingeleitet durch die Bedingung für positive Einschnürung in einer anderen Hauptrichtung, und daher müssen auch die Spannungszustände instabil sein, weshalb nur ein qualitatives Bild der Spannungs-Dehnungs-Beziehungen während der Einschnürung gegeben werden kann. — Werden die Belastungen auf das Versuchsstück mittels einer Flüssigkeit direkt aufgebracht, so sind die Gleichmaßdehnungen bei Einschnürung Konstante, die für axiale und radiale Einschnürung verschieden sind. Die Spannungs-Dehnungs-Beziehungen während axialer Belastung können dann aus der Spannungs-Dehnungs-Kurve für Einschnürung bei einachsigem Zug abgeleitet werden. Röh m.

F. Jona e P. Scherrer. *Determinazione delle costanti elastiche del ghiaccio.* Cim. 90, 8, 981—993, 1951, Nr. 12, (1. Dez.) (Zurigo, Politecn. Fed., Ist. Fis.) Nach zwei Methoden wurden im Laboratorium Eiskristalle von bis zu 9 cm Durchmesser und 6 cm Höhe gezüchtet. Es wurde entweder senkrecht und parallel zur Grenzfläche Wasser-Luft ein Temperaturgradient angelegt oder ein Einkristall geeigneter Orientierung diente zur Impfung. An Parallelepipeden von $2,2 \cdot 2,5 \cdot 2,5 \text{ cm}^3$ oder $3 \cdot 3 \cdot 3,5 \text{ cm}^3$ wurden bei -16°C nach der Methode von SCHAFER und BERGMANN aus den Beugungsfiguren monochromatischen Lichts von 5461 \AA an mittels eines Piezoquarzes erzeugten Ultraschallwellen die elastischen Konstanten des Eises ermittelt. Es wurden die folgenden Werte gefunden in 10^{10} dyn/cm^2 : $c_{11} = 13,845 \pm 0,08$ (15,2); $c_{33} = 14,99 \pm 0,08$ (16,2); $c_{44} = 3,19 \pm 0,03$ (3,2); $c_{12} = 7,07 \pm 0,12$ (8,0); $c_{13} = 5,81 \pm 0,16$ (7,0). Die Übereinstimmung mit den von PENNY nach der Gittertheorie von BORN berechneten Werten (in Klammern) ist befriedigend. Die Piezoelektrizität des Eises wurde nicht berücksichtigt. Für den Volumenkompressibilitätskoeffizienten bei -16°C wurde $(1,11 \pm 0,07) \cdot 10^{-11} \text{ cm}^2/\text{dyn}$ berechnet. M. Wiedemann.

H. J. McSkimin, W. L. Bond, E. Buehler and G. K. Teal. *Measurement of the elastic constants of silicon single crystals and their thermal coefficients.* Phys. Rev. (2) 83, 1080, 1951, Nr. 5, (1. Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die elastischen Konstanten zweier Si-Einkristalle und ihre Temperaturabhängigkeit bei Zimmertemperatur wurde aus Messungen der verschiedenen Schallfortpflanzungsgeschwindigkeiten nach einem Verfahren von G. J. McSKIMIN (J. Acoust. Soc. Amer. 22, 413, 1950) bestimmt. Seiler.

Georges Delbart and Michael Ravery. *Influence of microstructure on creep resistance.* [S. 1326.]

M. Reiner. *On volume- or isotropic flow as exemplified in the creep of concrete.* [S. 1327.]

M. J. Druyvesteyn. *Experiments on the effect of low temperature on some plastic properties of metals.* Appl. Scient. Res. A, 1, 66—80, 1949, (Delft.) Verf. hat an reinen vielkristallinen Metallen mittels Biege- und Zugversuchen bei Zimmertemperatur und bei -183°C ausgedehnte Messungen der Streckgrenze, der Bruchspannung, der Dehnung und der Härte ausgeführt. Für die Streckgrenzen ergaben sich bei -183°C immer höhere Werte als bei -20°C . Dabei ist der Unterschied, der aus Biegeversuchen gewonnenen Werte, bei den kubisch-flächenzentrierten und einigen hexagonalen Metallen (z. B. Mg) relativ klein ($\sim 1,75$), während für die kubisch-raumzentrierten Metalle und für Zn, Cd und Sn die Werte stark auseinandergehen (teilweise $\sim 3,1$). Der Einfluß der Temperatur auf die Dehnung ist ebenfalls sehr verschieden. Die erstgenannten Metalle zeigen bei tiefer Temperatur eine größere Dehnung, während die letzteren jedoch mehr oder weniger spröde dabei werden. Die Bruchspannung und die Härte dagegen steigen allgemein mit abnehmender Temperatur an. Weiterhin muß das ausführliche Tabellen- und Kurvenmaterial, das die Arbeit enthält, erwähnt werden. Röhm.

J. N. Gregory and S. Moorbath. *The diffusion of thoron in solids. Part I. Investigations on hydrated and anhydrous alumina at elevated temperatures by means of the Hahn emanation technique.* [S. 1252.]

J. N. Gregory and S. Moorbath. *The diffusion of thoron in solids. Part II. The emanating power of barium salts of the fatty acids.* [S. 1252.]

Mme D. Peschanski. *Détermination de coefficients d'autodiffusion par la méthode des échanges isotopiques.* [S. 1274.]

W. Seith und H. Schmeken. *Über die Diffusion von Kohlenstoff in Sinter Eisen verschiedener Dichte.* [S. 1326.]

Jean Fabri, Raymond Siestrunek et Claude Fouré. *Sur le calcul du champ aérodynamique des flammes stabilisées.* [S. 1243.]

Hermann von Schelling. *Most frequent particle paths in a plane.* [S. 1359.]

Eberhard Hopf. *Über die Anfangswertaufgabe für die hydrodynamischen Grundgleichungen.* Math. Nachr. **4**, 213–231, 1950/51, Nr. 1/8. (Sept. 1950–Febr. 1951.) (Erhard Schmidt zum 75. Geburtstag.) (Bloomington, Ind.) Von J. LERAY wurde in drei umfangreichen Arbeiten eine Lösung folgender Aufgabe gegeben: Es ist eine Lösung $u(x,t)$ der hydrodynamischen Grundgleichungen in einem vorgeschriebenen bewegten Gebiet $G(t)$ für $t \geq 0$ zu suchen, wenn $u(x,0)$ in $G(0)$ vorgegeben ist. Die gleiche Aufgabe wird vom Verf. erneut behandelt, wobei jedoch eine Methode zur Anwendung gelangt, die nicht nur in eleganterer Weise, sondern auch viel schneller, als es LERAY vermag, die Lösungen zu finden gestattet. In vorliegender Arbeit setzt sich Verf. zunächst das Ziel, lediglich die Methode zu erläutern, weshalb vorerst noch die vereinfachende Voraussetzung gemacht wird, daß das Gebiet G zeitlich fest, aber sonst beliebig ist, ferner soll u verschwindende Randwerte haben. Die neue Methode arbeitet wesentlich mit Begriffen des HILBERT-Raumes. Über die Allgemeinheit der Lösungen sowie feinere Einzelheiten soll in folgenden Arbeiten berichtet werden. Päsler.

E. Pieruschka. *Die mathematischen Grundlagen zu einer Meßmethode des Schubmoduls zäher Flüssigkeiten.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 264–265, 1950, Nr. 8/9. (Aug. Sept.) (Kassel.) Im Festigkeitslabor der TH Danzig wurden früher (1941/42) Versuche zur Bestimmung des Schubmoduls zäher Flüssigkeiten durchgeführt, deren Auswertung unter Benutzung des MAXWELLSchen Stoffgesetzes $\dot{\gamma} = \tau/\eta + \dot{\tau}/G$ geschah ($\dot{\gamma}$ Schiebungsgeschwindigkeit, η Viskosität, G Schubmodul, $\dot{\tau}$ Schubspannung). Dabei ergaben sich gewisse Unstimmigkeiten. Es wurde daher später (1948) von FROMM vorgeschlagen, statt des MAXWELLSchen Gesetzes die weitergehende, von ihm angegebene tensorielle Beziehung $2\mathfrak{B}_0 = \mathfrak{B}_0/\eta + \mathfrak{P}_0/G$ (\mathfrak{B}_0 = Deviator des Verzerrungsgeschwindigkeitstensors, \mathfrak{P}_0 Deviator des Spannungstensors) der Auswertung und einer näheren mathematischen Untersuchung zugrunde zu legen. Diese wurde vom Verf. durchgeführt und ist im einzelnen an anderer Stelle (vgl. nachstehendes Ref.) veröffentlicht. In vorliegender Kurzmittteilung wird lediglich zusammenfassend über die Ergebnisse berichtet. Es zeigt sich, daß es Flüssigkeiten gibt, bei denen das NEWTONsche Gesetz nur eine Annäherung ist, ferner wird neben den NEWTONschen und MAXWELLSchen Flüssigkeiten die Existenz eines weiteren, noch unbekannten Flüssigkeitstyps vermutet, da es nach der neuen Theorie (auf Grund der früheren Danziger Meßwerte) sonst auch negative Schubmoduln geben müßte. Päsler.

Erich Pieruschka. *Die mathematischen Grundlagen zu einer Meßmethode des Schubmoduls zäher Flüssigkeiten.* Z. angew. Math. u. Mech. **31**, 83–92, 1951, Nr. 3. (März.) (Kassel.) Die im vorstehenden Ref. erwähnte Theorie wird im einzelnen dargelegt. Päsler.

H. Görtler. *Über die Lösungen nichtlinearer partieller Differentialgleichungen vom Reibungsschichttypus.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 265–267, 1950, Nr. 8/9. (Aug. Sept.) (Freiburg, Br.) Die theoretische Behandlung von ebenen Strömungsproblemen verlangt die Lösung einer Rand- und Anfangswertaufgabe, die je nach den vorliegenden Verhältnissen verschieden ist. Eine sehr allgemeine Gleichung, die eine große Anzahl von Sonderfällen enthält, ist die vom Verf. als Differentialgleichung vom „Reibungsschichttypus“ bezeichnete Gleichung $u \cdot u_x + v \cdot u_y = f(x, u, u_y, u_{yy})$, neben der noch die Kontinuitätsgleichung $u_y + v_y = 0$ erfüllt sein muß (u und v sind die x - bzw. y -Komponenten der Ge-

schwindigkeit). Über diese Gleichung werden in vorliegender Kurzmittteilung einige allgemeine Bemerkungen gemacht. Ausführlichere Darlegungen werden angekündigt. Päsler.

Hans Schubert. *Über ein gemischtes räumliches Randwertproblem der Potentialtheorie.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 267–268, 1950, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Rostock.) Kurzmittteilung über die Behandlung folgender Aufgaben: Im Innern eines Kreiszylinders umströme eine gleichmäßig, parallel zum Zylinder auflaufende reibungslose, inkompressible Flüssigkeit ein kleines Hindernis. Gefragt wird nach dem entstehenden Strömungsbild, wenn der Zylindermantel teils feste Kanalwand, teils aber freie Strahlgrenze ist. Für den stationären Fall läßt sich unter der Voraussetzung eines gegenüber dem Zylinderdurchmesser kleinen Hindernisses das Problem auf die Lösung einer Integralgleichung 1. Art zurückführen. Diese sowie ihre Lösung wird ohne Zwischennrechnung angegeben und bemerkt, daß sie einige bereits bekannte Lösungen gewisser Spezialfälle mit umfaßt. (Vgl. nachstehendes Ref.) Päsler.

Hans Schubert. *Über ein gemischtes räumliches Randwertproblem der Potentialtheorie.* I. Math. Nachr. **5**, 93–110, 1951, Nr. 2. Apr. (Ernst Hölder zum 50. Geburtstag.) (Rostock.) Die zur Lösung der im vorstehenden Ref. genannten Aufgabe erforderlichen Rechnungen werden in allen Einzelheiten durchgeführt und genauestens diskutiert. Eine weitere Arbeit, in der über numerische Werte der hier gefundenen allgemeinen Ergebnisse berichtet werden soll, wird angekündigt. Päsler.

G. Truesdell. *Verallgemeinerung und Vereinheitlichung der Wirbelsätze ebener und rotationssymmetrischer Flüssigkeitsbewegungen.* Z. angew. Math. u. Mech. **31**, 65–71, 1951, Nr. 3. (März.) (Maryland, U. S. A., Univ.) Es wird für „komplex-laminare“ Strömungen ein rein kinematischer Wirbelerhaltungssatz hergeleitet, der eine Verallgemeinerung der aus der Hydrodynamik und der Gasdynamik bekannten Wirbelsätze für ebene und rotationssymmetrische Flüssigkeitsbewegungen darstellt. Päsler.

H. Schlichting. *Einige exakte Lösungen für die Temperaturverteilung in einer laminaren Strömung.* Z. angew. Math. u. Mech. **31**, 78–83, 1951, Nr. 3. (März.) (Braunschweig.) Es werden einige strenge Lösungen für die Temperaturverteilung in laminaren Strömungen mit Berücksichtigung der durch die Reibung erzeugten Wärme angegeben. Behandelt wird 1. die COUETTE-Strömung zwischen zwei parallelen ebenen Wänden, von denen die eine in Ruhe ist und die andere sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegt, 2. die POISEUILLESche Kanalströmung und 3. eine Strömung zwischen zwei konzentrischen rotierenden Zylindern, die mit verschiedener Winkelgeschwindigkeit umlaufen. Päsler.

D. R. Davies. *A note on Rayleigh's problem for a plate of finite width.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **47**, 248–250, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Sheffield, Univ.) Bemerkungen über einen formalen Zusammenhang zwischen einem Verdampfungsproblem und einem Grenzschichtproblem einer Platte endlicher Dicke. Päsler.

Walter Hitschfeld. *Free fall of drops through air.* [S. 1359.]

E. Whalley. *Application of thermal diffusion to gas analysis.* [S. 1251.]

E. Whalley. *Thermal diffusion in the presence of a dissociating gas.* [S. 1266.]

E. R. S. Winter. *Diffusion properties of gases. Part. IV. The self-diffusion coefficients of nitrogen, oxygen and carbon dioxide.* [S. 1251.]

F. Weidenhammer. *Der eingespannte, achsial pulsierend belastete Stab als Stabilitätsproblem.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 235–237, 1950, Nr. 8/9. (Aug./Sept.)

(Clausthal.) Kurzbericht über eine Dissertation (Clausthal 1950), worin die Stabilitätsfrage von eingespannten, axial pulsierend belasteten Stäben untersucht wird. Es wurde gefunden, daß neben den vom frei aufgestützten Stab her bekannten Instabilitätsbereichen 1. Art auch noch schmale Instabilitätsbereiche 2. Art existieren.

Päsler.

M. D. J. Brisby. *The analysis of stiff columns.* Civ. Engng. **46**, 926—928, 1951, Nr. 546. (Dez.) Eine insbesondere für den praktischen Techniker gedachte Mitteilung über die analytische und graphische Ermittlung der neutralen Zone eines belasteten Balkens.

Päsler.

W. T. Koiter. *On Grammel's linearisation of the equations for torsional vibrations of crankshafts.* Proc. Amsterdam B, **54**, 464—467, 1951, Nr. 5. (Nov./Dez.) Die Bewegungsgleichung für die Torsionsschwingungen einer Kurbelwelle ist eine nichtlineare Differentialgleichung. Für sie wurde von GRAMMEL eine Näherungslösung angegeben, wobei von derjenigen „linearisierten“ Gleichung ausgegangen wurde, die sich aus der Bewegungsgleichung ergibt, indem in ihr sämtliche nichtlineare Glieder zunächst unterdrückt werden. In vorliegender Notiz weist Verf. nach, daß GRAMMEL'S Ausgangsgleichung nicht die beste lineare Näherung ist, vielmehr fehlen zwei lineare Glieder, die bei einer — von GRAMMEL nicht durchgeführten — strengen Entwicklung auftreten. Es wird dann aber gezeigt, daß die beiden Zusatzglieder bei der Bestimmung einer ersten Näherungslösung diese nicht beeinflussen, so daß diese also wiederum das GRAMMEL'Sche Ergebnis ist.

Päsler.

C. B. Biezeno and J. J. Koch. *Note on the buckling of a vertically submerged tube.* Appl. Scient. Res. (A) **1**, 131—138, 1949. (Delft, Techn. Hogesch., Lab. Toegepaste Mech.) Verff. behandeln das Problem des sich Durchbiegens eines in Wasser eingetauchten Rohres, wie es z. B. in Bergwerksschächten vorkommt. Dabei werden drei Fälle unterschieden: (a) das geschlossene, senkrecht vollkommen untergetauchte Rohr, das an seinem Boden gestützt wird, (b) das teilweise aus dem Wasser herausragende schwimmende Rohr und (c) das teilweise mit Wasser gefüllte schwimmende Rohr. Es wird dann bewiesen, daß bei einem senkrecht untergetauchten Rohr kein sich Biegen aufgrund seines Eigengewichtes auftritt.

Röhm.

C. B. Biezeno and J. J. Koch. *On the buckling of a girder, elastically supported and elastically clamped in a number of equidistant points.* Appl. Scient. Res. (A) **1**, 249—257, 1949. Delft, Techn. Hogesch., Lab. Toegepaste Mech.) Verff. untersuchten in dieser Arbeit elastizitätstheoretisch die Biegebelastungsfähigkeit eines prismatischen Trägers, der in einer Zahl von äquidistanten Punkten elastisch gestützt und elastisch verklammert ist, wobei noch vorausgesetzt ist, daß die Endpunkte des Trägers starr gestützt sind.

Röhm.

Hans E. Hollmann. *Elektrisch steuerbare Thiotrope.* [S. 1278.]

R. Fleury. *Contribution à la mesure expérimentale des vibrations de torsion; méthode du diagramme triangulaire.* Mesures **17**, 83—89, 1952, Nr. 177. (Febr.) Um auf kapazitivem Wege Torsionsschwingungen von Wellen zu messen, werden an beiden Enden präzise gearbeitete, gezahnte Räder angebracht, denen je zwei feste, diametral angebrachte, parallel geschaltete Elektroden gegenüberstehen. Das eine Paar erhält eine Dreiecksform derart, daß 75% der Kapazitätsänderung linear mit dem Drehwinkel der Welle verlaufen, das andere Elektrodenpaar besteht aus zwei spitzen Prismen. Die Kapazitätsänderungen bei Rotation der Welle werden über Frequenzmodulationen in Spannungsschwankungen umgewandelt, diese liegen an den Ablenkplattenpaaren einer Kathodenstrahlröhre mit Nachbeschleunigung. Das Schirmbild ist auf Grund der Elektrodenformen und Schaltelemente nur dann ein gleichschenkliges Dreieck, wenn keine Torsions-

schwingungen auftreten; andernfalls erlaubt die Kurvenform Aussagen über deren Amplitude.

Herbeck.

R. M. Barrer and Miss **D. M. Grove**. *Flow of gases and vapours in a porous medium and its bearing on adsorption problems. Part I. The steady state of flow*. Trans. Faraday Soc. **47**, 826–837, 1951, Nr. 8 (Nr. 344). (Aug.) (London, Queen Mary Coll.; Aberdeen, Univ., Marischal Coll.) An einer Säule aus nahezu sphärischen, durchschnittlich $5 \cdot 10^{-3}$ cm großen, synthetischen Kristallen von Analit der Formel $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4 \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ wurde die stationäre Strömung untersucht, und zwar bei folgenden Gasen und Dämpfen: He, Ne, Ar, Kr, H_2 , O_2 , N_2 , NH_3 , CCl_4 , SO_2 . Aus der Strömungsgeschwindigkeit wurde die Permeabilität ermittelt. Von der Kurve der Permeabilität gegen den mittleren Druck läßt sich aus der Neigung der POISEUILLE- (laminare) und aus dem Achsenabschnitt der KNUDSEN- (Molekularströmung) Anteil bestimmen. Der letztere zeigte die theoretisch zu erwartende Abhängigkeit von der Wurzel aus der Masse, dagegen bei SO_2 und NH_3 nicht die von der Wurzel aus der Temperatur. An weiteren Anomalien wurden beobachtet: Eine Verflachung der Kurve der Permeabilität gegen den Druck bei He, eine abnorm hohe POISEUILLE-Permeabilität bei NH_3 . Die Porosität wurde ebenfalls untersucht und Daten für die spezifische Oberfläche erhalten. Die Oberflächendiffusion scheint keine wesentliche Rolle zu spielen.

M. Wiedemann.

R. M. Barrer and Miss **D. M. Grove**. *Flow of gases and vapours in a porous medium and its bearing on adsorption problems. Part II. Transient flow*. Trans. Faraday Soc. **47**, 837–844, 1951, Nr. 8 (Nr. 344). (London, Queen Mary Coll., Aberdeen, Univ., Marischal Coll.) In der gleichen Säule wurde bei den gleichen Gasen und Dämpfen (s. vorstehendes Ref.) die Strömung im Übergangszustand untersucht. Aus den Verzögerungen bis zum Einsetzen der stationären Strömung, die in der Größenordnung von Minuten liegen, wurden die Diffusionskoeffizienten D , die Porenradien r und die innere Oberfläche A bestimmt. Mit diesem Verfahren, das von den Ergebnissen im stationären Zustand unabhängig ist, wurden D -Werte von einigen $\text{cm}^2 \text{s}^{-1}$ gefunden, die die zu erwartende Abhängigkeit von der Wurzel aus der Masse zeigen. r betrug im Mittel $1,4 \cdot 10^{-4}$ cm gegenüber $6,5 \cdot 10^{-4}$ cm im stationären Zustand und A $7100 \text{ cm}^2 \text{cm}^3$ gegenüber 1550 und 1260. Bei den Gasen und CCl_4 spielt die Absorption bei niederen Drucken keine Rolle, dagegen zeigen NH_3 und SO_2 ausgeprägte Adsorptionseffekte. Die Lebensdauer der Moleküle an den Adsorptionsplätzen gehorcht den Beziehungen: bei NH_3 $\tau = 3,1 \cdot 10^{-11} e^{4300/RT}$ s; bei SO_2 $\tau = 6,6 \cdot 10^{-11} e^{3010/RT}$ s. Die Oberflächendiffusion ist sicher begrenzt. Mit diesem Verfahren kann die Adsorption im Gebiet des HENRY-Gesetzes untersucht werden, sie beträgt z. B. bei 0,01 cm Hg Druck und 25°C $7,2 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^3 \text{SO}_2$ je cm^3 der Säule.

M. Wiedemann.

Don Kirkham. *Seepage into drain tubes in stratified soil. I. Drains in the surface stratum. II. Drains below the surface stratum*. Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 422–442, 1951, Nr. 3, (Juni.) (Ames, I., State Coll.) Fortsetzung der früheren Veröffentlichungen des Verf.: Trans. Amer. Geophys. Union **26**, 393–407, 1945. – **30**, 369–386, 1949. – S. diese Ber. **30**, 478, 1951. – S. ferner diese Ber. J. N. HUMMEL **11**, 74, 75, 1930. – S. STEFANESCO **12**, 125, 1937. – In ausgedehnten Rechnungen wird das Durchsickern des Wassers durch die einzelnen Bodenschichten von verschiedener Durchlässigkeit bei Entwässerungsanlagen behandelt; es werden zwei Schichten angenommen, wobei die untere Schicht im allgemeinen die geringere Durchlässigkeit haben soll. – Teil I behandelt den Fall, daß die einzelnen Abzugsröhren in der oberen Schicht liegen. Verf. zeigt, wie man mit Hilfe der Tabellen von KENNELLY (Chart atlas of complex hyperbolic and circular functions, Harvard Univ. Press, Cambridge Mass. 1924. – Tables of complex hyperbolic

and circular functions, Harvard Univ. Press, Cambridge Mass. 1929) für die Äquipotentiale und gleichzeitig für die Stromlinien numerische Werte erhalten kann. Ergebnis: Die untere Schicht hat auf die Strömungsverhältnisse nur einen geringen Einfluß, außer wenn die Durchlässigkeit der unteren Schicht sehr viel größer als die der oberen Schicht ist. — Teil II behandelt den Fall, daß die Abzugsröhren in der unteren Schicht liegen; in diesem Fall steuert die untere Schicht die Strömungsverhältnisse, außer wenn a) die Röhren sehr nahe an der oberen Schicht liegen oder b) die obere und die untere Schicht annähernd die nämliche Durchlässigkeit haben. Stöckl.

Joseph B. Franzini. *Porosity factor for case of laminar flow through granular media.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 443–446, 1951, Nr. 3. (Juni.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Civil Engng.) Die Einleitung gibt eine Übersicht über die bisherigen Untersuchungen, nach welchen Gesetzen eine Flüssigkeit (Wasser, Öl) durch ein körniges Medium strömt: B. A. BAKHMETEFF und N. V. FEODOROFF. (J. Appl. Mech. **4A**, 97, 1937. — **5A**, 86, 1938a. — Proc. 5th Intern. Congr. Appl. Mech. 555, 1938b. — Trans. Amer. Geophys. Union; S. 545, 1943.) — G. M. FAIR and L. P. HATCH. (J. Amer. Water Works Assn. **25**, 1551, 1933.) — L. P. HATCH. (J. Appl. Mech. **5A**, 85, 1938. — **7A**, 109, 1940, s. diese Ber. **22**, 1315, 1941. — Trans. Amer. Geophys. Union 536, 1943.) — L. GREEN. (Diss. Calif. Inst. Tech. 1949.) — J. KOZENY. Wien. Ber. **136**, 2a, 271, 1927.) — F. T. MAVIS und E. F. WILSEY. (Eng. Bull. **7**, 1936.) — H. E. ROSE. (Proc. Inst. Mech. Eng. **153**, 141, 1945.) — Ch. S. SLICHTER. (19th An. Rep. of U. S. Geol. Survey, 1897–1898.) Der Widerstandskoeffizient beim Strömen durch ein körniges Medium hängt ab: 1. von der Porosität (Zwischenräume zwischen den einzelnen Körnchen); 2. von der REYNOLDSSchen Zahl. — Um den funktionellen Zusammenhang zwischen diesen Größen zu ermitteln, machte Verf. mit einem variablen Permeameter Messungen der Durchlässigkeit: 1. bei zufälliger Packung; 2. bei systematisch aufgebautem Medium (gleichförmige Kügelchen). — Ergebnisse: Die Wirkung der Porosität auf den Widerstandskoeffizienten bei laminarer Strömung durch ein körniges Medium wird am besten durch den Faktor $(1 - a^2) \cdot a^3$ von FAIR-HATCH (J. Amer. Water Works Assn. **25**, 1551, 1933) ausgedrückt. (a = Porositätsfaktor). Im allgemeinen hängt der Widerstand, welchen ein gegebenes Medium der Strömung entgegensetzt, von der Richtung ab, in welcher das Medium durchströmt wird. Das gilt besonders für den Fall einer geordneten systematischen Packung wie bei einer losen kubischen Anordnung gleichartiger Kügelchen; in diesem Fall ist der Widerstand gegen die Strömung in diagonalen Richtung viel größer als in senkrechter Richtung. Im Gegensatz dazu kann bei zufälliger Packung angenommen werden, daß die Zwischenräume gleichmäßig verteilt sind, und daß der Widerstand gegen die Strömung in allen Richtungen gleich ist. Stöckl.

John T. Watson, Bradford Morgan, Donald E. Jarman and Donald E. Wendland. *Deterioration of optical image quality by a heated air window defrosting system.* [S. 1304.]

Gordon S. Slougher and Richard T. Ellis. *Linear discriminator for f-m telemetering.* [S. 1321.]

Francis C. Breckenridge. *International standardization of signal light colors.* [S. 1339.]

Harry J. Keegan, John C. Schleter, Kenneth L. Kelly and George G. Sward. *Standardization of safety colors.* [S. 1339.]

A. G. DeBell and C. M. Arney. *Thermal problems in the daytime use of telescopic optics.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 877, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.. (U. S. Naval Ordn. Test Stat.) Die telephotographische Messung der Flugbahn

von Geschossen führt bei Sonnenbestrahlung des Instruments durch ungleiche Erwärmung zur Durchbiegung des Rohrs; Maßnahmen zum Schutz gegen diese Fehlerquelle. Dziobek.

E. Mönch. *Zur elementaren Theorie der Zapfenreibung.* Z. angew. Math. u. Mech. **31**, 94, 1951, Nr. 3. (März.) (Tucumán.) Verbesserung eines Fehlers, der in der Literatur bei der Behandlung der Zapfenreibung gefunden wurde. Päsler.

3. Wärme

J. Verhoogen. *The chemical potential of a stressed solid.* [S. 1270.]

E. Whalley. *Thermal diffusion in the presence of a dissociating gas.* [S. 1266.]

Paul Harteek and G. A. Melkonian. *Über das Auftreten des Tunnelleffektes bei Ad- und Desorption der Wasserstoffisotope.* [S. 1275.]

J. Crank. *Diffusion in media with variable properties. Part III. Diffusion coefficients which vary discontinuously with concentration.* Trans. Faraday Soc. **47**, 450—461, 1951, Nr. 5 (Nr. 341). (Mai.) (Maidenhead, Berks., Res. Lab., Courtaulds Ltd.) In Ergänzung früherer Arbeiten über Diffusion mit konzentrationsabhängigen Diffusionskoeffizienten werden Fälle behandelt, wo der Diffusionskoeffizient diskontinuierlich sich ändert. Es werden Gleichungen abgeleitet für Diskontinuitäten des Diffusionskoeffizienten bei einer oder bei zwei Konzentrationen und für einen Diffusionskoeffizienten, der unterhalb einer bestimmten Konzentration Null ist. Die Abhängigkeit der relativen Adsorptions- und Desorptionsgeschwindigkeit von der Zeit wird untersucht und die Bedingungen für ein Schneiden der beiden Kurven diskutiert. Ferner wird die Beziehung zwischen Anfangsdurchfluß und Anfangs-Adsorptionsgeschwindigkeit behandelt. Die charakteristischen Züge einer konzentrationsabhängigen Diffusion sind zusammengestellt. Es wird darauf hingewiesen, daß bei polymeren Systemen häufig Abweichungen auftreten, die darauf hindeuten, daß der Diffusionskoeffizient noch von anderen Faktoren außer der Konzentration abhängt.

H. Wiedemann.

P. Debye and John O. Edwards. *Long-lifetime phosphorescence and the diffusion process.* [S. 1316.]

Rolf Haase. *Die Thermodiffusion vom Standpunkt der Thermodynamik irreversibler Prozesse.* Z. Elektrochem. **54**, 450—456, 1950, Nr. 6. (Okt.) (Marburg - Lahn, Univ., Phys. Chem. Inst.) Die thermodynamische Theorie der irreversiblen Prozesse, ihr Anwendungsbereich und die Gültigkeit der GIBBSschen Fundamentalgleichung wird diskutiert. Die Methodik: Aufstellung der Kontinuitätsgleichung für die Entropie, Zerlegung in Queldichte des Entropiestroms und lokale Entropieerzeugung, phänomenologische Ansätze zur Beschreibung aller in der Energiedissipationsfunktion auftretenden Ströme als homogene lineare Funktionen aller generalisierenden Kräfte, Anwendung der Reziprozitätsbeziehungen nach ONSAGER, wird skizziert. Durch Anwendung auf das Gebiet der Thermodiffusion binärer Mischungen werden eine Reihe allgemeiner Aussagen gewonnen, die in guter Übereinstimmung mit denen der kinetischen Theorie stehen, soweit dort Rechnungen durchführbar sind. Im einzelnen werden behandelt: Beziehung zwischen gewöhnlicher Diffusion, Druckdiffusion und Thermodiffusion; Diffusionsthermoeffekt; Zusammenhang zwischen der Wärmeleitfähigkeit im stationären Zustand und bei verschwindendem Druck- und Konzentrationsgefälle; Ungleichung für den Thermodiffusionsfaktor; Gleichheit des Vorzeichens von Thermodiffusionsfaktor und Diffusionsthermoeffizient,

obere Grenze für den thermodynamischen Wirkungsgrad der Thermodiffusion, Änderung der lokalen Entropieerzeugung während des Vorganges der Thermodiffusion.

M. Wiedemann.

K. E. MacCormack and W. G. Schneider. *Compressibility of gases at high temperatures. IV. Carbon dioxide in the temperature range 0° – 600° C, and pressures up to 50 atmospheres.* J. Chem. Phys. **18**, 1269–1272, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Chem.) Die Verf. tabellieren die Virialkoeffizienten der Reihenentwicklung $PV = A_T + B_T P_T + C_T P^2 + D_T P^3 + \dots$ und Werte von PV für ganzzahlige Druck- und Temperaturpunkte, errechnet aus Kompressibilitätsmessungen an Kohlendioxyd im Temperaturintervall von 0 – 600° C und bei Drucken bis zu 50 at.

Brandt.

Mario Baccaredda. *Velocità ultrasonore e compressibilità adiabatiche in alcuni derivati benzenici bisostituiti isomeri.* [S. 1319.]

S. M. Cox, J. F. Stirling and P. L. Kirby. *The temperature variation of thermal expansions and electrical resistivity of a borosilicate glass.* [S. 1269.]

A. E. Dale, E. F. Pegg and J. E. Stanworth. *The electrical properties of some lithia-containing glasses.* [S. 1270.]

A. Thomas. *An isothermal calorimeter for measuring low rates of heat evolution over long periods.* [S. 1217.]

Paul W. Gilles and Quentin de L. Wheatley. *The thermodynamic properties of gaseous titanium.* J. Chem. Phys. **19**, 129–130, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Lawrence, Kansas, Univ., Dep. Chem.) Die thermodynamischen Daten des idealen einatomigen Gases werden für Titan zwischen 0° und 5000° K berechnet und tabelliert. Dabei werden die Translations- und Elektronenanteile berücksichtigt, der Beitrag des Kernspins vernachlässigt. Folgende Größen sind als Funktion der Temperatur aufgeführt: $-(F_{T0} - H_{00}^{\circ})/T$ [cal/grad·mol]; $H_{T0} - H_{00}^{\circ}$ [cal/mol]; S_{T0} [cal/grad·mol]; C_{p0} [cal/grad·mol]. — Das Diagramm der spezifischen Wärme zeigt ein Maximum von 6,578 [cal/grad·mol] bei 135° K, welches durch zwei niedrige Energiestufen (486 und 1106 cal/mol über dem Grundzustand) begründet wird. Nach Durchlaufen eines Minimums von 5,096 [cal/grad·mol] bei 990° K steigt C_p stetig mit der Temperatur.

Brandt.

C. G. B. Garrett. *The nuclear specific heat in paramagnetic cupric salts at temperatures below 1° K. I. Thermodynamic measurements made from a study of the field-dependence of the adiabatic susceptibility.* Proc. Roy. Soc. London (A) **203**, 375–391, 1950, Nr. 1074. (10. Okt.) II. *The nuclear specific heat.* Ebenda S. 392–399. (Cambridge, Univ., Roy. Soc. Mond Lab.) Verf. berichtet zunächst über thermodynamische Messungen bei Temperaturen unterhalb 1 K, die durch magnetische Abkühlung erhalten waren, an Kupferkaliumsulfat und verdünntem Kupfer-Tutton-Salz (Mischkristalle aus Kupferkaliumsulfat und Magnesiumammoniumsulfat). Es wurde die Feldabhängigkeit (bei kleinen Feldern) der adiabatischen Suszeptibilität der gekühlten und thermisch isolierten Salze untersucht. Die Messungen erstreckten sich über das Temperaturgebiet von 1° K abwärts bis zu $0,05^{\circ}$ K für das Kupferkaliumsulfat und bis zu $0,025^{\circ}$ K hinab für das verdünnte Salz. Die Entropie und die magnetische Suszeptibilität wurde aus diesen Messungen als Funktion der abs. Temperatur bestimmt. Für beide Salze folgt die Suszeptibilität dem CURIE-WEISSschen Gesetz, die Δ -Werte betragen $0,034$ bzw. $0,0048^{\circ}$ K. Die spez. Wärmen folgen dem A/T^2 -Gesetz, die Werte für A sind $6,1 \cdot 10^{-4}$ R für Kupferkaliumsulfat und $1,98 \cdot 10^{-4}$ R für das verdünnte Salz. Unterhalb $0,07^{\circ}$ K zeigt das Kupferkaliumsulfat Abweichungen, die auf Ferromagnetismus schließen lassen.

Im zweiten Teil der Arbeit werden diese Ergebnisse theoretisch gedeutet. Die Beiträge der Dipol-Dipol- und der Austausch-Wechselwirkung zur spez. Wärme bei tiefen Temperaturen hängen linear vom Verdünnungsfaktor ab, wenn die Verdünnung rein zufällig zustande kommt. Ein Vergleich der Ergebnisse für die verdünnten und unverdünnten Salze zeigt, daß ein Teil der spez. Wärme unabhängig vom Verdünnungsgrad ist. Dieser Teil wird mit der spez. Wärme des Kerns gleichgesetzt, welche auf Grund der Kern-Elektronen-Wechselwirkung im Atom zu erwarten ist. Die Wechselwirkungskonstante wird ausgerechnet, sie ist von der Größe $0,01^2$ K. Diese Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit der Beobachtung der Hypereinstruktur in verdünnten Kupfersalzen nach der paramagnetischen Resonanzmethode. Zum Schluß wird noch der Effekt der Austauschwechselwirkung besprochen.

v. Harlem.

Henri Poulet. *Sur la chaleur spécifique du benzène aux basses températures.* C. R. 233, 1272–1273, 1951, Nr. 21, (19. Nov.) Die Molekülwärme des kristallisierten Benzols bei Temperaturen zwischen 4 und 100° K wird berechnet und mit den experimentellen Werten verglichen. Dabei werden die akustischen einschließlich der Translationsfrequenzen, die Torsionsschwingungen und die inneren Schwingungen des Moleküls, die dieselben sind wie im flüssigen Zustand, berücksichtigt. Die zwölf Torsionsschwingungen, die bei der Diffusion aktiv sind, zerlegen sich folgendermaßen: je vier experimentell nicht trennbare Frequenzen mit 63 und 105 cm^{-1} , je zwei Frequenzen mit 35 und 69 cm^{-1} .

M. Wiedemann.

K. Hartley, H. O. Pritchard and H. A. Skinner. *Thermochemistry of metallic alkyls. IV. Mercury diethyl and mercury diphenyl.* Trans. Faraday Soc. 47, 254–263, 1951, Nr. 3 (Nr. 339), (März.) (Manchester, Univ., Chem. Dep.) Für die Umsetzungen von $\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ mit Br_2 , J_2 und den Quecksilberhalogeniden sowie die entsprechenden von $\text{Hg}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$ wurden bei 20° C in Methanol die Reaktionswärmen bestimmt. Hieraus und aus den Lösungswärmen der betreffenden Verbindungen wurden die folgenden Bildungswärmen ermittelt: $\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ flüssig: $-9,9 \pm 1,7$ kcal Mol, $\text{HgC}_2\text{H}_5\text{Cl}$ krist.: $32,3 \pm 1,5$; $\text{HgC}_2\text{H}_5\text{Br}$: $24,2 \pm 1,5$; $\text{HgC}_2\text{H}_5\text{J}$: $14,2 \pm 1,6$. Bei den Hg-Phenyl-Verbindungen hängen die Bildungswärmen davon ab, welcher Wert für $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$ eingesetzt wird. Für Quecksilberdiphenyl ergibt sich je nachdem $-67,1 \pm 3$ oder $-56,5 \pm 3$ kcal Mol. Für die Dissoziation der Hg-R-Bindung werden folgende Werte berechnet: $\text{D}(\text{Äthyl-HgCl})$: $58,0 \pm 3,8$ kcal Mol, $\text{D}(\text{Äthyl-HgBr})$: $55,5 \pm 4,5$ kcal Mol, $\text{D}(\text{Äthyl-HgJ})$: $54,2 \pm 5,6$ kcal Mol. Die Energie für die beiden Äthylgruppen beträgt $45,1 \pm 6$ kcal Mol, wovon wahrscheinlich 40 kcal auf die erste entfallen, für die beiden Phenylgruppen $55,4 \pm 9$ kcal/Mol.

M. Wiedemann.

Corrado Casci. *Sulla distribuzione delle temperatura in regime permanente di un anello in ambienti a temperatura diversa.* Lincei Rend. 8, 7, 219–224, 1949, Nr. 5, (Nov.) (Torino, Ist. Macchine Politecn., Centro Studi Dinamica Fluidi C. N. R.)

Corrado Casci. *Sulla distribuzione della temperatura in un anello rotante in ambienti a temperatura diversa.* Lincei Rend. 8, 7, 297–303, 1949, Nr. 6, (Dez.) (Torino, Ist. Macchine Politecn., Centro Studi Dinamica Fluidi.) Theoretische Untersuchungen zur Vorbereitung des Baues von rotierenden Apparaten für Wärmeausgleich.

Stöckl.

H. Kraussold. *Der Wärmeübergang in Rührgefäßen.* [S. 1216.]

Emil Kirschbaum. *Grundsätzliches und Neues über die Zerstäubungstrocknung.* Chem.-Ing.-Techn. 24, 3–12, 1952, Nr. 1, (Jan.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Apparatebau.)

Schön.

J. D. Cobine and D. A. Wilbur. *Electronic torch.* Electronics 24, 92–93, 1951, Nr. 6, (Juni.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Eine „elektronische

(Gebläseflamme" wird beschrieben, bei der die Stichtlamme durch eine Hochfrequenzentladung zwischen zwei konzentrischen Elektroden erzeugt wird, die von einem Gasstrahl auf das Objekt geblasen wird, das erwärmt werden soll. Die Frequenz des Hochfrequenzsenders ist 915 MHz und die dabei erzeugte Hochfrequenzleistung 5 kW. Über einen Viertelwellenlängen-Sperrtopf wird dem Innenteil des Entladerohres Kühlwasser zugeführt. Durch den Raum zwischen äußerer und innerer Elektrode wird ein Gas (Stickstoff, Luft, Kohlendioxyd, Sauerstoff, Helium) durchgeblasen. Die Brenndüse besteht außen aus Kupfer, das Innenteil der Düse aus Molybdän. — Mit Stickstoff wurden feuerfeste Ziegel zum Schmelzen gebracht. Temperatur etwa 2000°C , und kleine Wolframstäbe weich gemacht 3370°C Schmelzpunkt. Die aktive Länge der Flamme ist etwa eine Viertelwellenlänge (ca. 10 cm). Der größte Teil der in den getroffenen Körpern entwickelten Wärme kommt von der Wiedervereinigung der dissoziierten Moleküle. Der Wärmehalt des Gases wird durch Zusammenstöße der im Feld schwingenden freien Elektronen mit Gasmolekülen erzeugt. Mehratomige Gase ergeben höhere Temperatur. Stickstoff etwa 3000°C , einatomige Gase ergeben geringere Temperaturen. Die „elektronische Stichtlamme" findet dort Anwendung, wo in einem Schutzgas (z. B. Stickstoff, Kohlendioxyd) gearbeitet werden muß; außerdem gelingt in der Hochfrequenzentladung die Dissoziation eines Gases bei wesentlich niedrigeren Temperaturen als in Kohlelichtbogen oder in niederfrequenten Entladungen.

Macek.

P. Grassmann. *Entwicklungslinien im Bau von Wärmeaustauschern.* Chem.-Ing.-Techn. **23**, 561—563, 1951, Nr. 23/24, (21. Dez.; Zürich, E. T. H., Inst. kalorisch. Apparate.)

Schön.

B. Hargitay. *Einfluß kapillaraktiver Stoffe auf die Bargersche Methode zur Bestimmung der Dampfdruckerniedrigung.* Experientia **7**, 214—215, 1951, Nr. 6, (15. Juni.) (Basel, Univ., Phys.-chem. Inst.) Bei der Mikromethode von BARGER zur Bestimmung des Dampfdrucks geringer Lösungsmengen werden die Tropfen von Lösungen verschiedener Konzentration in eine Kapillare aufgesaugt und aus der Geschwindigkeit des Wachsens der Tropfen auf den Dampfdruckunterschied geschlossen. Verf. leitet nun ab, daß zwar bei kapillarinaktiven Lösungen der konzentrierte Tropfen anwächst, bei kapillaraktiven dagegen der verdünntere. Dies konnte experimentell bestätigt werden: Wassertropfen vergrößern sich auf Kosten einer Na-Oleat-Lösung. Die Richtung des Effekts hängt außer vom Dampfdruck auch von der Oberflächenspannung der Lösungen ab.

M. Wiedemann.

T. M. Dauphinee. *The vapor pressure of mercury from 40°C to 240°C . (5 microns to 6 cm) measured by the streaming method.* J. Chem. Phys. **19**, 389—390, 1951, Nr. 3. (März.) (Vancouver, Can., Univ. Brit. Columbia, Phys. Dep.) Mit Hilfe der Strömungsmethode wurde der Quecksilberdampfdruck in Intervallen von 10°C zwischen 40 und 240°C in einem Druckintervall von $5 \cdot 10^{-3}$ bis 60 mm gemessen. Die Ergebnisse schließen sich gut an frühere Messungen bei höheren Drucken an. Die Temperaturabhängigkeit des Dampfdruckes stimmt innerhalb der Fehlerbreite mit der Formel $\log p = 10,3735 - (3308/T) = 0,8 \cdot \log T$ nach DITCHBURN und GILMOIR (Rev. Modern Phys. **13**, 310, 1941) überein. Ein detaillierter Bericht ist in Vorbereitung.

Brandt.

R. A. Oriani. *The entropies of melting of metals.* J. Chem. Phys. **19**, 93—97, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Unter der Annahme, daß sich der Schmelzvorgang aus (1) einer Ausdehnung und (2) der Zerstörung der kristallinen Struktur zusammensetzt, bestimmt der Verf. den Entropiezuwachs infolge (2) aus der Differenz der gemessenen Entropie und dem Entropieanteil von (1). Dieser wird in Analogie zu der Volumenausdehnung einer homogenen Phase berechnet. — Ein Modell für den Schmelzvorgang führt

zu Aussagen über den Zusammenhang von Fehlordnungsgrad und Schmelzentropie.

Brandt.

F. W. Thompson and A. R. Ubbelohde. *Melting and crystal structure. Part II. The effects of solid solution on the freezing of benzene.* Trans. Faraday Soc. **46**, 349–357, 1950, Nr. 5 (Nr. 329). (Mai) (Belfast, Queen's Univ., Dep. chem.) Mit einer verbesserten BECKMAN-Technik wurde in hochgereinigten, sehr verdünnten Lösungen von Cyclohexan, Cyclohexen, Thiophen und Pyridin in Benzol sowie von Benzol in Cyclohexan die Gefrierpunktniedrigung bestimmt. Die Temperatur wurde auf $-0,001^{\circ}\text{C}$ abgelesen. Die Lösungen wurden auf etwa $0,02^{\circ}\text{C}$ unterkühlt und dann der Schmelzpunkt bestimmt. Es wurde die Gefrierpunktniedrigung dT gegen den Molenbruch des gelösten Stoffes N_2 aufgetragen und mit der idealen Kurve $dT/dN_2 = (k-1)RT^2/(H_1-H_1')$ verglichen; k : Verteilungskoeffizient des gelösten Stoffes zwischen fester und flüssiger Phase, $k=0,18$ für Pyridin in Benzol, $k=0,4$ für Thiophen in Benzol, sonst wurde $k=0$ gesetzt. T : Gefrierpunkt, H_1 partieller molarer Wärmeinhalt des Lösungsmittels in der flüssigen, H_1' in der festen Phase. N_2 liegt im allgemeinen zwischen 0 und 0,006. Die Ergebnisse können durch die Rotations-schmelzentropie erklärt werden. Durch die Fremdmoleküle wird im Benzolgitter die latente Schmelzwärme merklich erniedrigt, wahrscheinlich, weil die dadurch hervorgerufenen Gitterfehler die Rotation der Benzolmoleküle im Kristall erleichtern.

M. Wiedemann.

Paul Rumpf et Mlle Odile Chaudé. *Effets stériques de substituants au voisinage du carbone central sur la thermochromie des bis- β -naphthopyrylospiranes.* C. R. **233**, 1274–1276, 1951, Nr. 21, 19. Nov. Die sterischen Einflüsse von Substituenten in der Nähe des Central-Kohlenstoffatoms auf die Umwandlungswärmen von Bis- β -naphthopyrylospiranen werden diskutiert. Dabei wird die Mesomerie, die ebene Struktur und die Thermochromie behandelt. Da das Absorptionsmaximum bei derselben Wellenlänge liegt, besitzen die verschiedenen Derivate dieselbe offene nahezu ebene Form. Auch durch Säuren wird ähnlich wie durch Erwärmen eine Färbung hervorgerufen.

M. Wiedemann.

W. O. Statton. *The phase diagram of the BaO-TiO₂ system.* J. Chem. Phys. **19**, 33–40, 1951, Nr. 1, Jan. (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) In einem Mikroofen werden Oxydmischungen von weniger als 1 mg auf ihre Phasenveränderungen untersucht, wobei die Temperatur mit einem optischen Pyrometer gemessen wird. — Die vorgelegte Untersuchung des binären Systems BaO-TiO₂ findet mit Hilfe der Liquiduskurven und Röntgenstreudiagrammen folgende vier Komponenten: BaTi₄O₉, BaTi₂O₅, BaTiO₃ und Ba₂TiO₄. Bei 1450°C zeigen alle Mischungen mit weniger als 80 Mol-% TiO₂ die intermediäre Phase BaTiO₃. — Aus ternären Schmelzen von BaCO₃, TiO₂ und BaCl₂ erhält man einzelne Kristalle von BaTi₄O₉, BaTi₂O₅ und BaTiO₃, die in Photographien wiedergegeben sind. Durch BaO-Mischungen war es auch möglich, die Verbindungen BaMoO₄, Ba₃Pt₂O₇ und Ba₃Ti₂PtO₉ darzustellen. — Der Schmelzpunkt von TiO₂ wird mit 1720°C angegeben.

Brandt.

Pierre Chevenard et Emile Josso. *Influence des additions sur le diagramme d'équilibre de la transformation ordre \rightleftharpoons désordre, dans les ferronickels réversibles.* [S. 1327.]

C. W. Davies and P. A. H. Wyatt. *The extent of dissociation of salts in water. Part XI. Calcium and barium thiosulphates and barium bromoacetate.* Trans. Faraday Soc. **45**, 770–773, 1949, Nr. 8 (Nr. 320). (Aug.) (Aberystwyth, Wales, Edward Davies Chem. Lab.) Die Löslichkeiten von Bariumjodat und Calciumjodat wurden in wässrigen Lösungen von Natriumbromoacetat und Natriumthiosulfat verschiedener Konzentration bei Temperaturen von 25°C (und teil-

weise 35°C bestimmt. Aus den ermittelten Werten wurden die Dissoziationskonstanten von Bariumbromacetat, Barium- und Calciumthiosulfat berechnet. Bei 25° ist danach: $K_{\text{Ca BrAc}^{-}} = 0.28$; $K_{\text{Ba BrAc}^{-}} = 0.57$; $K_{\text{Ca S}_2\text{O}_3} = 0.0089$ und $K_{\text{Ba S}_2\text{O}_3} = 0.0061$. Bei 35°C hat die letztgenannte Dissoziationskonstante den Wert 0.0053. Ebenso wie in einer früheren Arbeit ist hier das organische Salz des Bariums beträchtlich stärker als das des Calciums, während bei den Thiosulfaten wie bei den Nitraten und Jodaten die Reihenfolge umgekehrt ist. Aus den zwei Bestimmungen bei 25° und 35°C ergibt sich für die Wärmetönung bei der Dissoziation des Bariumthiosulfats ein Wert von $\Delta H = -2600 \pm 400 \text{ cal/mol}$ und für die Entropieänderung $\Delta S_{298.1} = -18.8 \text{ cal/grad}$. Bender.

Gladys D. Pinching and Roger G. Bates. *Second dissociation constant of succinic acid from 0° to 50°C .* [S. 1284.]

Gladys D. Pinching and Roger G. Bates. *First dissociation constant of succinic acid from 0° to 50° and related thermodynamic quantities.* [S. 1285.]

Felix Ehrenhaft und Felix Stockinger. *Der Magnet als Diakriter von Säure und Base.* Acta Phys. Austr. 4, 489–496, 1951, Nr. 4. (Mai.) (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Nach den Untersuchungen der Verff. rotieren Säuren im homogenen Magnetfeld — in Feldrichtung gesehen — gegen den Uhrzeigersinn, Basen im Uhrzeigersinn, wenn sie sich in direktem Kontakt befinden oder durch semipermeable Wände getrennt sind. Nach Ablauf einer für jedes Substanzpaar und jede Konzentration charakteristischen Zeit kommutieren beide Rotationen von selbst. Untersuchte Paare $\text{HCl} - \text{NaOH}$, $\text{HCl} - \text{NH}_4\text{OH}$, $\text{HCl} - \text{KOH}$, $\text{HNO}_3 - \text{KOH}$, $\text{H}_3\text{PO}_4 - \text{KOH}$, $\text{NH}_4\text{OH} - \text{CH}_3\text{COOH}$, $\text{NaOH} - \text{HJ}$ (6,9 n), $\text{KOH} - \text{HJ}$ (6,9 n), $\text{NH}_4\text{OH} - \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{NH}_4\text{OH} - \text{HNO}_3$. Konzentration, soweit nicht besonders angegeben 6 n. v. Harlem.

H. A. C. McKay and A. R. Mathieson. *The partition of uranyl nitrate between water and organic solvents. Part I. — The state of the uranyl nitrate in the organic phase.* Trans. Faraday Soc. 47, 428–435, 1951, Nr. 5 (Nr. 341). (Mai.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Establ.) Die Ionisation und die Hydratation von Uranylnitrat in organischen Lösungsmitteln, die mit Wasser gesättigt sind bzw. durch Gleichgewicht mit einer wäßrigen Phase hergestellt wurden, nämlich Äthern, Ketonen, Alkoholen und dem Ester Isoamylacetat, wurde bei 25°C untersucht. Der Dissoziationsgrad wird nach $\alpha = A\eta/60$ berechnet, wo A die molare Leitfähigkeit und η die Viskosität in Centipoise. Die Viskosität wurde mit einem OSTWALD-Viskosimeter, die elektrische Leitfähigkeit mittels einer Wechselstrombrücke gemessen. Der Urangehalt wurde durch Wägung von U_3O_8 bestimmt, der Wassergehalt nach KARL FISCHER oder durch verschiedene Phasenmischungsexperimente. Uranylnitrat liegt im allgemeinen in der organischen Phase in nichtionisierter Form vor, nur bei hohen Konzentrationen steigt der Dissoziationsgrad bis auf 10% an. In Äthern, Ketonen und dem Ester, den sogenannten linearen Flüssigkeiten, nimmt der Wassergehalt nahezu linear mit dem Uranylnitratgehalt zu, die durchschnittliche Hydratation beträgt vier Mole Wasser je Mol $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$. In Alkoholen sind die Verhältnisse komplizierter, hier wird ein Teil des Hydratwassers durch Alkoholmoleküle ersetzt.

M. Wiedemann.

E. Glueckauf, H. A. C. McKay and A. R. Mathieson. *The partition of uranyl nitrate between water and organic solvents. Part II. — The partition data and their interpretation.* Trans. Faraday Soc. 47, 437–449, 1951, Nr. 5 (Nr. 341). (Mai.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Establ.) In Fortsetzung der vorstehend referierten Arbeit wird festgestellt, daß das Verteilungsgesetz für Uranylnitrat zwischen Wasser und „linearen“ Flüssigkeiten gilt. Bei niederen Konzentrationen in der organischen Phase ist der Aktivitätskoeffizient des

hydratisierten Uranylnitrats gleich 1 und in das Verteilungsgesetz geht nur der Verteilungskoeffizient ein. Für höhere Konzentrationen wird aus den Abweichungen der Aktivitätskoeffizienten berechnet. Die Verteilungskoeffizienten sowie die Änderung der freien Energie beim Übergang des hydratisierten Uranylnitrats aus Dibutyläther in das betreffende Lösungsmittel sind zusammengestellt. Für die Solvation ergeben sich Werte zwischen 7 und 2 Moleküle je Molekül $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$, sie ist in den Ketonen am höchsten, niedriger im Ester und am niedersten in den Äthern. Für die Alkohole gilt das einfache Verteilungsgesetz nicht.

M. Wiedemann.

E. A. Guggenheim and M. L. McGlashan. *Interaction between next-nearest neighbours in regular mixtures.* [S. 1270.]

M. L. McGlashan. *Entropies of mixing in athermal mixtures of molecules of single and double size.* [S. 1271.]

I. Prigogine and A. Desmyter. *Thermodynamic and spectroscopic properties of associated solutions.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1137–1142, 1951, Nr. 11 (Nr. 347), (Nov.) (Bruxelles, Bel., Univ. Libre, Fac. Sci.) Für ein binäres System, in dem die Komponente A im Gleichgewicht stehende Assoziationskomplexe bildet, gilt die Beziehung $f_A f_B = a$, wo mit f die Aktivitätskoeffizienten und mit a der Bruchteil der nicht assoziierten Moleküle A bezeichnet ist. Diese Gleichung wird für die Systeme tertiärer Butylalkohol – Tetrachlorkohlenstoff – Cyclohexan – Schwefelkohlenstoff, wo a aus spektroskopischen Messungen bekannt ist, bestätigt. Es werden die Partialdrucke gemessen und aus den Abweichungen vom idealen Verhalten die Aktivitätskoeffizienten berechnet. Der GIBBS-Überschuß an freier Energie für diese Systeme und für Methanol-Tetrachlorkohlenstoff wird berechnet und der Anteil abgeschätzt, der auf die Komplexbildung zurückzuführen ist.

M. Wiedemann.

H. F. Cook. *The dielectric behaviour of water in water-dioxan mixtures.* [S. 1279.]

W. Mervyn Jones. *Mobility in a sorbed layer. Part I. – The flow of gases and vapours through porous media.* Trans. Faraday Soc. **47**, 381–392, 1951, Nr. 4 (Nr. 340), (Apr.) (Aberystwyth, Wales, Univ., Coll., Phys. Dep.) Bei der Behandlung der Oberflächenbeweglichkeit wird der adsorbierte Dampf als ideales zweidimensionales Gas aufgefaßt. Für die folgenden Fälle werden theoretische Gleichungen für die Strömung abgeleitet: 1. durch ein Loch in einer ebenen Schicht, 2. durch eine lange Kapillare, 3. durch poröses Material, das als Kapillarenbündel angesehen wird. In die Beziehungen gehen die Dimensionen der Kapillare, die Oberflächenkonzentration an den beiden Enden und die Geschwindigkeit ein, die ihrerseits von der Masse und der Temperatur abhängt. Die Gegenwart von Dampf in der Kapillare und die Rauigkeit der Oberfläche sind ohne Einfluß. Die experimentellen Befunde über die Strömung von Äther und Äthylchlorid durch poröses Graphit bis zu Drucken von 70 bzw. 110 Torr herab können durch diese Betrachtungen erklärt werden. Dagegen muß bei der Strömung von Schwefeldioxyd durch poröses Silica das Oberflächenfeld berücksichtigt werden, das sich vor allem bei niederen Konzentrationen bemerkbar macht. Die Aktivierungsenergie für die Oberflächenbeweglichkeit beträgt 2960 cal Mol bei 22° C und 2800 cal Mol bei 0° C. Die Strömung in einer Adsorptionsschicht trägt also wesentlich zu der Strömung von Dämpfen durch enge Kapillaren bei.

M. Wiedemann.

G. D. Halsey jr. *The parahydrogen conversion on tungsten.* [S. 1261.]

D. M. Young. *Calculation of the adsorption behaviour of argon on octahedral potassium chloride.* [S. 1276.]

J. G. Aston and S. V. R. Mastrangelo. *The anomalous first layer of adsorbed helium and a modified B. E. T. theory.* [S. 1276.]

Takao Kwan. *Adsorption of carbon dioxide on reduced nickel.* J. Chem. Phys. **18**, 1309 -1310, 1950, Nr. 9. Sept. (Sapporo, Japan, Hokkaido Univ., Res. Inst. Catalysis.) Die Adsorptionsisothermen von Kohlenstoffdioxid werden berechnet, indem man die Abhängigkeit einer Funktion θ von dem Gleichgewichtsdruck P unter drei verschiedenen Annahmen ableitet: (1) die undissoziative Adsorption, $\text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{a})$, (2) die teilweise dissoziative Adsorption, $\text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CO}(\text{a}) + \text{O}(\text{a})$ und (3) die vollständige dissoziative Adsorption dreier statistisch unabhängiger Atome, $\text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{C}(\text{a}) + \text{O}(\text{a}) + \text{O}(\text{a})$. Für diese drei Fälle findet man

$$\left. \begin{array}{l} \theta \\ \theta^2 \\ \theta^3 \end{array} \right\} = P \frac{e^{\Delta \varepsilon / RT}}{Q_0} \quad (1)$$

$$\theta^2 \quad (2)$$

$$\theta^3 \quad (3)$$

wobei $\Delta \varepsilon$ die differentielle Adsorptionswärme pro Mol bedeutet. — Das Experiment bei 200° C an reduziertem Nickel entscheidet bei geringer Adsorption unter Voraussetzung von 10^{15} adsorbierenden Nickelatomen pro cm^2 zugunsten von (3). — Untersuchungen an reduziertem Kobalt führen zu ähnlichen Ergebnissen. Brandt.

R. R. Fergusson and R. M. Barrer. *Derivation and development of Hüttig's multi-layer sorption isotherm.* Trans. Faraday Soc. **46**, 400 -407, 1950, Nr. 5 (Nr. 329). (Mai.) (Aberdeen, Univ., Marischal coll., Chem. Dep.) Die Sorptions-Isotherme nach HÜTTIG $\Theta = v v_m = c x (1 - x) / (1 - c x)$ mit x : relativer Druck, c : Konstante, v : sorbiertes Volumen, v_m Volumen für eine vollständige monomolekulare Schicht, wird aus statistischen Überlegungen abgeleitet und von dem ursprünglichen Geltungsbereich für zwei Schichten auf weniger und auf mehr bis auf unendlich viele ausgedehnt. Für $n = \infty$ lautet sie: $\Theta = c_1 x (1 + k c_1 x) / (1 + c_1 x)$. Bei der HÜTTIG-Isotherme wird angenommen, daß ein Molekül in einer beliebigen Schicht ebenso leicht verdampft, wenn es unbedeckt, als wenn es durch ein anderes Molekül bedeckt ist. Bei der BRUNAUER-EMMETT-TELLER-Isotherme ist dagegen vorausgesetzt, daß ein Molekül bei Bedeckung durch ein Molekül der nächsten Schicht nicht verdampfen kann. Für die Typen I, III und teilweise auch V nach BRUNAUER lassen sich analoge HÜTTIG-Modifikationen aufstellen, nicht dagegen für die Typen II und IV. Die verschiedenen Isothermen sind graphisch wiedergegeben. M. Wiedemann.

O. Reitlinger. *Erhöhung des Wirkungsgrades von Katalysatoren für Gasreaktionen.* Chem.-Ing.-Techn. **24**, 1 -2, 1952, Nr. 1. Jan. (Newport, Rhode Isl.) Schön.

H. Gerding and J. W. M. Steeman. *The Raman effect of an equimolecular liquid mixture of nitric acid and sulphur trioxide.* [S. 1310.]

M. Haüssinsky et R. O. Prudhomme. *Remarques sur le mécanisme des actions chimiques produites par les ultrasons.* [S. 1319.]

W. G. Barb, J. H. Baxendale, P. George and K. R. Hargrave. *Reactions of ferrous and ferric ions with hydrogen peroxide. Part I. The ferrous ion reaction.* Trans. Faraday Soc. **47**, 462 -500, 1951, Nr. 5 (Nr. 341). (Mai.) (Leeds, Univ., Dep. Phys. Inorg. Chem.) Die Ergebnisse von Untersuchungen über das System Ferro-Ion + Wasserstoffsuperoxyd und die daraus gezogenen Schlüsse auf den Reaktionsmechanismus werden mitgeteilt. Zunächst wird auf die Polymerisationswirkungen gegenüber Vinylverbindungen und auf die Reaktionen mit Farbstoffen eingegangen. Dann werden die kinetischen Messungen und die Sauerstoffentwicklung in dem System behandelt. Zur Abbremsung der Reaktion dient eine Mischung aus $\alpha\alpha'$ -Dipyridyl, das mit Fe^{++} einen Komplex bildet, NH_4F und Na-Acetat. Die Reaktion zwischen Fe^{++} und H_2O_2 verläuft in HClO_4 -Lösung mit Überschuß an Fe^{++} nach der 2. Ordnung: $-d[\text{Fe}^{++}]/dt = 2k_0 [\text{Fe}^{++}]$

$[\text{H}_2\text{O}_2]$. Stöchiometrisch entspricht $2 \text{Fe}^{++} + 1 \text{H}_2\text{O}_2$. Die Abweichungen von diesem Gesetz und der Zusammenhang mit der H_2O_2 und der H^+ -Konzentration werden diskutiert. O_2 -Entwicklung findet nur bei hohem $\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}^{++}$ -Verhältnis und niedriger H^+ -Konzentration statt. Die Wirkung von Fe^{++} und Cu^{++} , die die O_2 -Entwicklung begünstigen, sowie die von F^- , die Fe^{++} abfangen, werden besprochen. Verf. nehmen eine Reaktion des Radikals OH mit H_2O_2 an, halten eine solche des Radikals HO_2 dagegen für unwahrscheinlich. Sie stellen das folgende Reaktionsschema auf: $(\text{O})\text{Fe}^{++} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{+++} + \text{OH}^- + \text{OH}\cdot$; (1) $\text{Fe}^{++} + \text{OH} \rightarrow \text{Fe}^{+++} + \text{OH}^-$; (2) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{HO}_2\cdot$; (3) $\text{Fe}^{++} + \text{HO}_2 \rightarrow \text{Fe}^{+++} + \text{HO}_2^-$; (4) $\text{Fe}^{+++} + \text{HO}_2 \rightarrow \text{Fe}^{++} + \text{O}_2 + \text{H}^+$ ergänzt durch (5) $\text{Cu}^{++} + \text{HO}_2 \rightarrow \text{Cu}^+ + \text{O}_2 + \text{H}^+$. Die Verhältnisse der Reaktionskonstanten k_4 , k_3 und k_5 , k_3 und ihre P_{H} -Abhängigkeit wurden aus der Kinetik und aus der O_2 -Entwicklung bestimmt. Die Befunde weisen darauf hin, daß die Umsetzungen mit Fe^{++} und Cu^{++} über das Anion O_2 verlaufen. Die Wirkung von Spuren an organischen Verunreinigungen wurden auch bei Gegenwart von Fe^{++} , Cu^{++} und Chlorid untersucht. Es wird ein Schema aufgestellt, das auf der Annahme der Oxydation organischer Radikale, nicht aber ihrer valenzgesättigten Verbindungen durch Fe^{++} beruht. Für k_0 wird der Wert neu ermittelt: $k_0 = 4,45 \cdot 10^9 e^{-9400/RT} \text{ Mol}^{-1} \text{ l s}^{-1}$. k_2/k_1 erweist sich als unabhängig vom P_{H} . Die Existenz und die Reaktionsmöglichkeiten des Ferrylions werden diskutiert.

M. Wiedemann.

W. G. Barb, J. H. Baxendale, P. George and K. R. Hargrave. *Reactions of ferrous and ferric ions with hydrogen peroxide. Part II. The ferric ion reaction.* Trans. Faraday Soc. **47**, 591–616, 1951, Nr. 6 (Nr. 342, Juni, Leeds, Univ., Inorg. Phys. Chem. Dep.) Experimentelle Ergebnisse und theoretische Betrachtungen über die Zersetzung von Wasserstoffsuperoxyd durch Ferrisalze sind zusammengestellt. Das in der vorstehend referierten Arbeit aufgestellte Reaktionsschema wird zur Deutung herangezogen. Je nach dem Verhältnis R der $\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}^{+++}$ -Konzentration lassen sich drei Gebiete mit verschiedenen kinetischen Gleichungen unterscheiden. Für hohe Werte von R gilt $-d[\text{H}_2\text{O}_2]/dt = k_d[\text{Fe}^{+++}][\text{H}_2\text{O}_2]$, für niedere zwischen 1 und 0,002: $-d[\text{H}_2\text{O}_2]/dt = k_2[\text{Fe}^{++}]^2[\text{H}_2\text{O}_2]^3$, für sehr hohe spielt die Reaktion der OH -Radikale mit Fe^{++} eine entscheidende Rolle. k_d wie k_2 variieren im umgekehrten Sinne wie die H^+ -Konzentration. Durch Messungen an $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ werden die folgenden Beziehungen abgeleitet: $k_d = k_d'[\text{H}^+] + K_F$, $k_d' = 3,6 \cdot 10^{14} \exp(-24,000/RT) \text{ Mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Durch Verwendung der *aa'*-Dipyridyl- oder *o*-Phenanthrolin-Komplexe lassen sich Ferri-Ionen im Gleichgewicht mit Ferri-Ionen und H_2O_2 bestimmen. Bei hohen R -Werten entspricht die Abhängigkeit der Fe^{++} -Konzentrationen von den Konzentrationen an Fe^{+++} und H_2O_2 dem vorgeschlagenen Reaktionsschema, bei niederen R ergeben sich bei der Abhängigkeit von der H_2O_2 -Konzentration quantitative Abweichungen. Für das Radikal HO_2 wird die Summe von Elektronenaffinität und Solvationsenergie zu 125–135 kcal, für O_2 zu 77–107 kcal abgeschätzt. Die Reaktionen zwischen HO_2^- und O_2^- mit Fe^{+++} und Cu^{++} werden diskutiert.

M. Wiedemann.

Joseph Weiss. *The reaction between hydrogen-peroxide and iron salts.* Experientia **7**, 135–136, 1951, Nr. 4, 15. Apr. Newcastle-Tyne, Engl., Univ. Durham, King's Coll., Dep. Chem.) Ausgehend von dem Mechanismus der Reaktion zwischen Wasserstoffperoxyd und Ferrisalzen nach HABER und WEISS, bei dem folgende Gleichungen zu berücksichtigen sind: $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- + \text{OH}\cdot$, $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{OH}\cdot \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{HO}_2\cdot$, $\text{Fe}^{2+} + \text{OH}\cdot \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^-$, $\text{Fe}^{2+} + \text{HO}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{HO}_2^-$, $\text{Fe}^{3+} + \text{HO}_2 \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + \text{H}^+$, gelangt Verf. ebenfalls zu der empirischen Gleichung von ANDERSEN: $A(1-x-1/a) + \log a/x$

= $B.t$, wo B proportional $f/[H^-]$ und A proportional f ; f : Gesamtkonzentration des Eisensalzes, x : Konzentration an H_2O_2 zur Zeit t und a die Ausgangskonzentration ist. Aus dem Reaktionsmechanismus geht auch die Bildung einiger OH-Radikale in der Mischung aus H_2O_2 und Ferrisalz auf Grund der intermediären Entstehung von Ferro-Ionen hervor, die mit den experimentellen Befunden in Einklang steht.

M. Wiedemann.

Ashley S. Campbell. *Thermodynamic properties of reactive gas mixtures.* J. Franklin Inst. **251**, 437–452, 1951, Nr. 4. Nr. 1504. (Apr.) (Orono, Maine, Univ., Col. Technol.) Unter einer „reaktionstfähigen“ (reactive) Gasmischung versteht Verf. eine solche, in der chemische Reaktionen ablaufen und deren Zusammensetzung stets dem chemischen Gleichgewicht entspricht. Er beschränkt sich auf Fälle, in denen nur eine Reaktion stattfindet und keine daran nicht beteiligten (inerten) Gase vorhanden sind. Für die Entropie, die Wärmekapazitäten, die Kompressibilität, die thermische Ausdehnung, die innere Energie und die Enthalpie einer solchen Mischung werden Gleichungen abgeleitet. Diese unterscheiden sich durch Glieder, in die eine als „Beweglichkeit“ (Mobilität) bezeichnete Größe eingeht, von den entsprechenden für inerte Gasmischungen. Diese Beweglichkeit ist eine Zustandsfunktion, sie ist dem Ausmaß, bis zu dem die Reaktion abgelaufen ist, direkt und der hierzu benötigten Kraft umgekehrt proportional. Isentrope Zustandsänderungen werden näher behandelt. Dabei werden drei Reaktionstypen unterschieden, je nachdem ob das Produkt aus der Änderung der Molekülzahl mal der Reaktionswärme (ΔH) positiv, negativ oder Null ist. Der Unterschied im Verhalten zweier Gasmischungen identischer Zusammensetzung, von denen die eine reaktionsfähig und die andere inert ist, wird durch die vier Größen: Temperatur, Wärmetönung (ΔH), spezifische Wärme und Beweglichkeit des Systems bestimmt.

M. Wiedemann.

Ralph Delbourgo et Paul Laiffite. *Domaines d'inflammabilité de l'éthane, du propane et du butane. Mise en évidence d'un double mécanisme d'inflammation.* C. R. **233**, 958–961, 1951, Nr. 17. 22. Okt., Kohlenwasserstoff-Luft-Mischungen wurden mittels eines elektrischen Funkens gezündet. Wird eine Serie von Funken benützt, so tritt bei Propan und Butan, bei Äthan nur andeutungsweise, ein zweiter Zündbereich in Erscheinung. Dieser liegt bei hohen Brennstoffkonzentrationen, etwa 4% und niederen Drucken, rund 200 Torr, und schmürt sich bei Stickstoffzusatz vollständig ab. In den beiden Zündbereichen unterscheiden sich die Flammen im Aussehen, der zweite Bereich wird mit den kalten Flammen in Beziehung gebracht. Bei Pentan erstreckt er sich über das ganze Gebiet des niederen Druckes.

M. Wiedemann.

Ralph Delbourgo et Paul Laiffite. *Sur les domaines d'inflammabilité de l'éthane, du propane et du n-butane.* C. R. **233**, 1612–1614, 1951, Nr. 25. (19. Dez.) Bei verschiedenen Kohlenwasserstoffen werden zwei deutlich getrennte Bereiche der Entzündbarkeit beobachtet. Nach Ansicht der Verf. kann der zweite Zündbereich bei hoher Brennstoffkonzentration und niederen Drucken nicht mit den kalten Flammen gleichgesetzt werden, da bei denen das Mischungsverhältnis Kohlenwasserstoff-Sauerstoff nahezu äquimolar ist, der Druck mehrere Atmosphären beträgt und die Leuchtstärke der kalten Flammen noch wesentlich geringer ist als im zweiten Zündbereich. Jedoch werden beide Erscheinungen bei denselben Kohlenwasserstoffen beobachtet, bei Methan gar nicht, bei Äthan nur andeutungsweise, bei Propan und Butan voll ausgeprägt.

M. Wiedemann.

George Glockler. *The heat of dissociation of carbon monoxide.* [S. 1261.]

George Glockler. *The heat of dissociation in nitrogen.* [S. 1261.]

Giorgio Careri. *I diametri molecolari nella cinetica chimica.* Lincei Rend. (8) **7**, 232–240, 1949, Nr. 5. (Nov.) (Roma, Univ., Ist. Fis., Consiglio Naz. Ric., Centro

Studio Fis. Nucl.) Die Beziehungen zwischen Reaktionsdurchmesser, effektiven Stoßdurchmesser und dem Moleküldurchmesser der kinetischen Gastheorie werden diskutiert. Es werden zwei Typen von Stößen unterschieden. Bei dem ersten befinden sich die reagierenden Moleküle in einem energetisch höheren Zustand, der Energieüberschuß wird von den Translationsfreiheitsgraden geliefert. Bei dem zweiten Typ ist nur Kontakt der reagierenden Moleküle erforderlich. Im ersten Fall bringt die Verwendung des Reaktionsdurchmessers im Ausdruck von ARRHENIUS der chemischen Kinetik die Division durch einen Faktor zwischen 3 und 4 mit sich, im zweiten Fall eine Multiplikation. Im Falle der Stöße des zweiten Typs kann die neue Behandlung bei monomolekularen Reaktionen und bei den Umsetzungen zwischen Alkalimetallen und Halogenen, die ohne Aktivierungsenergie verlaufen, mit Erfolg angewendet werden.

M. Wiedemann.

A. F. Trotman-Dickenson, J. R. Birchard and E. W. R. Steacie. *The reactions of methyl radicals. II. The abstraction of hydrogen atoms from paraffins.* J. Chem. Phys. **19**, 163—168, 1951, Nr. 2, (Febr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Chem.) Die Reaktionen von Methylradikalen, die bei der Photolyse von Aceton und Deuteroaceton entstehen, mit Paraffin wurden von 25° C bis 340° C untersucht. — Wenn die Vereinigung von Methylradikalen keiner Aktivierungsenergie bedarf, findet man folgende Aktivierungsenergien für die Abspaltung von H-Atomen (in kcal): Äthan 10,4; n-Butan 8,3; 2-Methylpropan 7,6; n-Pentan 8,1; 2,2-Dimethylpropan 10,0; n-Hexan 8,1; 2,3-Dimethylbutan 6,9 und 7,8; 2, 3, 4-Trimethylpentan 7,9; 2, 2, 3, 3-Tetramethylbutan 9,5. — Die sterischen Faktoren der Stoßtheorie sind alle kleiner als 10^{-3} . (Zusammenf. d. Verff.)

Brandt.

A. F. Trotman-Dickenson and E. W. R. Steacie. *The reactions of methyl radicals. III. The abstraction of hydrogen atoms from olefins.* J. Chem. Phys. **19**, 169—171, 1951, Nr. 2, (Febr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Chem.) Die Abspaltung von Wasserstoffatomen von acht Olefinen durch Deuteromethyl Radikale, die bei der Photolyse von Deuteroaceton entstehen, wurde im Temperaturbereich von 180° C bis 340° C untersucht. Die Aktivierungsenergien dieser Reaktionen wurden relativ zu der Aktivierungsenergie für die Vereinigung von Methylradikalen bestimmt. Die Aktivierungsenergien sind 10,0 kcal für Äthylen und $7,5 \pm 0,3$ kcal für die anderen sieben Olefine (Propylen, 1-Buten, 2-Buten, 2-Methylpropan, 1-Penten, 3-Methyl-1-Buten, 2,3-Dimethyl-2-Buten). Die Stoßfaktoren „P“ sind alle von der Größenordnung 10^{-3} oder kleiner. (Zusammenf. d. Verff.)

Brandt.

D. M. Miller and E. W. R. Steacie. *The recombination of methyl radicals.* J. Chem. Phys. **19**, 73—77, 1951, Nr. 1, (Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Chem.) Bei Zimmertemperatur wurde die Rekombination von Methylradikalen durch Photolyse von Quecksilberdimethyl in Gegenwart von Stickoxyd und durch Vergleich der Reaktionen (1) $\text{CH}_3 + \text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ und (2) $\text{CH}_3 + \text{NO} \rightarrow \text{CH}_3\text{NO}$ untersucht. Es wird angenommen, daß k_1^1/k_2 ungefähr $3 \cdot 10^{-5}$ ist. Nimmt man den Wert von k_2 nach FORSYTH (Trans. Faraday Soc. **37**, 312, 1941), ergibt dies eine Stoßausbeute für die Rekombination von Methylradikalen von $4,4 \cdot 10^{-5}$. (Zusammenf. d. Verff.)

Brandt.

Lowell G. Wayne and Don M. Yost. *Kinetics on the rapid gas phase reaction between NO, NO₂, and H₂O.* J. Chem. Phys. **19**, 41—47, 1951, Nr. 1, (Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Cates & Crellin Lab. Chem.) Die Reaktion zwischen NO, NO₂ und Wasserdampf ist von besonderem Interesse, da sie möglicherweise eine Rolle bei der Niederschlagsbildung spielt. Daher wurde die Reaktion $\text{NO} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HNO}_2$ bei 25° C untersucht. Die Ausbeute konnte oszillographisch gemessen werden, indem man mit Hilfe eines Photomultipliers die Lichtabsorption

durch NO_2 als Maß für die Konzentrationsänderung dieses Reaktionspartners verfolgte. Halbwertszeiten bis zu 0,014 sec wurden beobachtet. Bei Veränderung des Verhältnisses von Wasserdampf und NO_2 gegenüber NO zeigt sich, daß die Ausbeute stärker von der Wasserdampfkonzentration abhängt als von der Konzentration des Stickstoffdioxids. — Die Reaktion scheint durch Dreierstoß vor sich zu gehen. Möglicherweise bewirkt der Wasserdampf katalytisch eine Anhydridbildung (N_2O_3) aus dem Säuredampf. — Die Gleichgewichtskonstanten für verschiedene Partialdrucke werden berechnet und tabelliert. Brandt.

W. M. Jones. *The relative rates of reaction of hydrogen and tritium-hydride with chlorine.* J. Chem. Phys. **19**, 78–85, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Los Alamos, New Mexico, k_1)

Univ. Calif., Los Alamos Scient. Lab.) Die Reaktionen $\text{H}_2 + \text{Cl} \rightarrow \text{HCl} + \text{H}$ und $\text{HT} + \text{Cl} \rightarrow \text{H} + \text{TCl}$, $\text{HT} + \text{Cl} \rightarrow \text{T} + \text{HCl}$ werden untersucht und das Verhältnis $R = k_1/k_2$, $k_2 = k_{2a} - k_{2b}$ bei vier Temperaturen zwischen 235°K und 344°K bestimmt. Es kann durch den Ausdruck $R = (1,35 \pm 0,03) \exp(552 \pm 7)/RT$ mit einer Genauigkeit von 0,3% beschrieben werden. — Die Ergebnisse bleiben unverändert, wenn die Reaktionen durch die β -Strahlen des Tritium eingeleitet werden. Brandt.

Robert Gomer and G. B. Kistiakowsky. *The rate constant of ethane formation from methyl radicals.* J. Chem. Phys. **19**, 85–91, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Gibbs Chem. Lab.) Die Rekombination von Methylradikalen wird mit der Methode des rotierenden Sektors untersucht. Die Radikale entstehen durch Photozersetzung von Aceton und Quecksilberdimethyl. Hierbei treten geringe Mengen Methan auf, die sich genau messen lassen und als Maß für die Methylkonzentration dienen können. Die Gleichgewichtskonstante für die Rekombination ergibt sich unabhängig von der Radikalquelle zu $4,5 \cdot 10^{13} (\text{mol Hz})^{-1} \cdot \text{sec}^{-1}$, die Aktivierungsenergie zu $E = 0 \pm 700 \text{ cal}$. — In einer Tabelle sind die Gleichgewichtskonstanten und Stoßquerschnitte einer Reihe von Reaktionen zusammengestellt, die sich aus den vorgelegten Ergebnissen ableiten lassen. Brandt.

B. R. W. Pinsent and F. J. W. Roughton. *The kinetics of combination of carbon dioxide with water and hydroxide ions.* Trans. Faraday Soc. **47**, 263–269, 1951, Nr. 3 (Nr. 339). (März.) (Cambridge, Free School Lane, Dep. Colloid Sci.) Die Geschwindigkeit der Reaktion $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ wurde zwischen $0-38^\circ\text{C}$ manometrisch gemessen durch die Aufnahme von CO_2 durch Phosphat- und Veronalpuffer. Für die Diffusion wurde eine Korrektur angebracht. Die Geschwindigkeitskonstante ist bei 15°C und pH 7,5 eine lineare Funktion der HPO_4^{2-} -Konzentration. Durch Extrapolation auf die Pufferkonzentration 0 ergibt sich auch bei Verwendung des Veronalpuffers $k = 0,0132 \text{ in MolCO}_2 \text{ l}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1}$ bei 15°C , bei 0° 0,00205; bei 25° 0,0337 und bei 38° 0,109. $\log k$ hängt linear von $1/T$ ab, für die Aktivierungsenergie wurden 17200 cal/Mol bestimmt. Zwischen pH 9,9 und 10,2 wurde die Geschwindigkeit der viel rascher verlaufenden Reaktion $\text{CO}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{HCO}_3^-$ durch Aufnahme von CO_2 durch den Carbonat-Bicarbonat-Puffer gemessen. Nur bei 0°C ist eine Korrektur für die Diffusion möglich. Durch Extrapolation auf die Ionenstärke 0 finden Verfl. für die Geschwindigkeitskonstante bei 0°C 1040 mit einer Genauigkeit von 5%, bei 10°C $2300 \pm 15\%$. M. Wiedemann.

Mlle Danièle Marx. *Recherche d'un échange d'atomes de carbone entre les ions carboniques et les ions cobaltitricarboniques à l'aide du radiocarbonate* 14. C. R. **233**, 865–867, 1951, Nr. 16. (15. Okt.) Der Austausch zwischen Cobalticarbonat und mit C^{14} markiertem Carbonat sowie umgekehrt der Austausch zwischen

markiertem Komplexion und Carbonation wurde untersucht. Der Komplex wurde mittels Glycerin gefällt und in BaCO_3 übergeführt, das Carbonat direkt als BaCO_3 gefällt. Aus der Messung der Aktivitäten ergab sich, daß bei Kontaktzeiten zwischen 5 min und 15 h der Austausch in beiden Richtungen unter 1% lag. Die große Erschwerung des Austausches gegenüber dem Cobaltitetramin-carbonation wird auf die symmetrische Form des Cobalticarbonations zurückgeführt.

M. Wiedemann.

M. Haïssinsky. *Échanges isotopiques, Progrès récents.* J. chim. phys. **47**, 957–982, 1950, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Radium. In seinem Überblick über die neueren Untersuchungen auf dem Gebiet des Isotopenaustausches geht Vert. zunächst auf einige allgemeine Gesichtspunkte ein: Definition des Begriffs Isotopenaustausch, Einstellung des dynamischen Gleichgewichts, gleiche Geschwindigkeit in beiden Richtungen, Vernachlässigung des Isotopeneffekts, d. h. des Einflusses von Masse oder Strahlung, thermische Natur des Austausches, wobei sogenannte heiße Atome nicht berücksichtigt werden. Er behandelt zunächst den homogenen, dann den heterogenen Austausch, bei dem meist die Diffusion im Festkörper geschwindigkeitsbestimmend ist gegenüber der Oberflächenreaktion des eigentlichen Austausches und der Diffusion in der anhaftenden Flüssigkeitsschicht. Der Einfluß der Korngröße, die Frage der Bildung monomolekularer Schichten, sowie die Messung der spezifischen Aktivität werden erwähnt. Die Ergebnisse über den Isotopenaustausch bei den einzelnen Elementen sind geordnet nach dem Periodischen System zusammengestellt, ferner sind sie unter die Rubriken: Metall und Ionen, Metalloide und Ionen, Hydroxyde und Oxyde, Sulfide, Halogenide, Sulfate und Carbonate eingereiht. Im allgemeinen verläuft ein Austausch schnell, wenn es sich um einen Elektronenübergang oder um die Lösung einer Valenzbindung handelt, dagegen langsam oder gar nicht, wenn eine Kovalenzbindung gelöst werden muß.

M. Wiedemann.

M. Szwarc, B. N. Ghosh and A. H. Schon. *The C-Br bond dissociation energy in benzyl bromide and allyl bromide.* J. Chem. Phys. **18**, 1142–1149, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Univ. Manchester, Engl., Chem. Dep.) In einem Toluolstrom werden organische Bromide pyrolysiert. Hierfür gibt es zwei Reaktionsmöglichkeiten: (1) $\text{R} \cdot \text{Br} \rightarrow \text{R} \cdot + \text{Br} \cdot$ (2) $\text{R} \cdot \text{Br} \rightarrow \text{Olefin} + \text{HBr}$. Beide untersuchten Substanzen, Benzyl- und Allylbromid zerfallen nach (1). Die Bromatome reagierten weiter mit Toluol zu HBr, dessen gebildete Menge als Maß für den primären Dissoziationsprozeß diente. Die Aktivierungsenergien für die beiden diskutierten Reaktionen berechnen sich zu $50,5 \pm 2$ kcal/mol bzw. $47,2 \pm 2$ kcal/mol. Der entsprechende Wert für die Reaktion $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot + \text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} \cdot \text{CH}_3 + \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2 \cdot$ liegt bei 14–17 kcal/mol.

Brandt.

M. Szwarc and J. Murawski. *The kinetics of the thermal decomposition of acetic anhydride.* Trans. Faraday Soc. **47**, 269–274, 1951, Nr. 3 (Nr. 339). (März.) (Manchester, Univ., Chem. Dep.) Die thermische Zersetzung von Acetyl bromid und von Essigsäureanhydrid wurde mit Toluol als Trägergas im Gebiet von 600 bis 800°C bzw. von 280–650°C untersucht. Acetyl bromid liefert CO und HBr, jedoch weder Methan noch Dibenzyl. Die Zersetzung ergibt also keine Radikale, sondern verläuft wahrscheinlich gemäß: $\text{CH}_3\text{COBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} + \text{CO}$, vielleicht auch nach: $\text{CH}_3\text{COBr} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CO} + \text{HBr}$. Bei der Zersetzung von Essigsäureanhydrid wurde Keten und Essigsäure im Verhältnis 1:1 gefunden, Keten wurde gasometrisch, Essigsäure durch Titration bestimmt. Die maximal gebildete Menge Keten ist der Menge des vorgegebenen Anhydrids äquivalent. Die Reaktion verläuft also monomolekular nach: $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CO} + \text{CH}_3\text{COOH}$. Für die Geschwindigkeitskonstante gilt: $k = 1 \cdot 10^{12} \exp(-34500/\text{RT}) \text{sec}^{-1}$. Die Art des Zerfalls ist durch die geometrische Anordnung des Essigsäureanhydrids leicht erklärbar.

M. Wiedemann.

L. J. Hillenbrand jr. and Mary L. Kilpatrick. *The thermal decomposition of nitromethane.* J. Chem. Phys. **19**, 381, 1951, Nr. 3. (März.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Dep. Chem.) Mit Stickstoff als Trägergas wird die thermische Zersetzung von Nitromethan bei sieben Temperaturen zwischen 420 und 480° C mit der Strömungsmethode untersucht. — Die Ergebnisse stützen die Annahme von COTTELL und REID (J. Chem. Phys. **18**, 1306, 1950), daß die erste Stufe der thermischen Zersetzung die Spaltung der C-N-Bindung (52–53 kcal) nach der Gleichung $\text{CH}_3\text{NO}_2 \rightarrow \text{CH}_3 + \text{NO}_2$ bildet. — Ein ausführlicher Bericht wird vorbereitet.

Brandt.

C. E. H. Bawn and S. F. Mellish. *A method of determination of the rate of molecular dissociation in solution. Part I and II. — The rate of dissociation of benzoyl peroxide and 2:2'-azo-bis-isobutyronitrile in various solvents.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1216–1227, 1951, Nr. 11 Nr. 347). Nov. (Liverpool, Univ., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Die Zersetzung von Benzoylperoxyd gemäß $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOOCOC}_6\text{H}_5 \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}$ und von 2:2'-Azo-bis(isobutyronitril) nach $(\text{CH}_3)_2\text{CNC} - \text{N} - \text{N} - \text{CCN}(\text{CH}_3)_2 \rightarrow 2(\text{CH}_3)_2\text{CNC} + \text{N}_2$ gehorcht dem Gesetz erster Ordnung. Die beiden Radikale, die beim Zerfall entstehen, reagieren mit dem Radikal $\alpha\alpha$ -Diphenyl- β -picrylhydrazyl, dessen Verschwinden mit einem einfachen Colorimeter verfolgt werden kann. Die Geschwindigkeitskonstanten werden ermittelt. Bei der Dissoziation des Benzoylperoxyds beträgt die Aktivierungsenergie unabhängig vom Lösungsmittel in Benzol, Toluol, Tetrachlorkohlenstoff, Nitrobenzol, Methylacetat, Äthylacetat 29,600 kcal/mol, der Frequenzfaktor hängt dagegen in noch nicht geklärter Weise vom Lösungsmittel ab und ist in Benzol $3,0 \cdot 10^{13} \text{ s}^{-1}$. Bei 2:2'-Azo-bis(isobutyronitril) ergibt sich für die Aktivierungsenergie in Benzol, Äthylacetat und Tetrachlorkohlenstoff 30,700 kcal/mol und der Frequenzfaktor in Benzol zu $1,0 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$.

M. Wiedemann.

D. H. R. Barton and P. F. Onyon. *The kinetics of the dehydrochlorination of substituted hydrocarbons. Part IV. The mechanism of the thermal decomposition of tert.-butyl chloride.* Trans. Faraday Soc. **45**, 725–735, 1949, Nr. 8 (Nr. 320). (Aug.) (London, Imp. Coll., Chem. Dep.) Die thermische Zersetzung von tertiärem Butylchlorid entspricht im Gebiet zwischen 290 und 341° C und zwischen 40 und 240 Torr Ausgangsdruck einer Reaktion erster Ordnung. Sie verläuft monomolekular und homogen. Sie liefert stöchiometrisch Isobuten und Chlorwasserstoff, der Druck erreicht das Doppelte des Anfangswertes. Für die Geschwindigkeitskonstante gilt die Beziehung: $k = 10^{12.4 \pm 0.2} \cdot e^{-(41,400 \pm 600)/RT} \text{ s}^{-1}$. Eine Induktionsperiode wurde nicht gefunden. Propylen, Chlor und Sauerstoff waren ohne Einfluß auf die Reaktionsgeschwindigkeit. Reproduzierbare Ergebnisse lassen sich nur gewinnen, wenn die Wand des Reaktionsgefäßes mit einem Kohlenstoff-Film bedeckt ist, der sich nach etwa 40 Versuchen vollständig ausgebildet hat. An sauberen Glaswänden vollzieht sich eine wesentlich rascher verlaufende, heterogene Reaktion mit einer Aktivierungsenergie von nur etwa 15000 cal. Verff. behandeln abschließend die thermische Abspaltung von Chlorwasserstoff aus Halogenkohlenwasserstoffen allgemein und unterscheiden drei Mechanismen: 1. heterogene Zersetzung an Glaswänden, 2. homogene, monomolekulare Zersetzung erster Ordnung, 3. homogene Zersetzung erster Ordnung über Radikalketten. An Hand der Struktur werden Aussagen gemacht, welche Art der homogenen Zersetzung bei verschiedenen Substanzen zu erwarten ist.

M. Wiedemann.

G. H. N. Chamberlain and A. D. Walsh. *The effect of aromatic compounds on the vapour-phase oxidation of fuels. Part I. The effect on the vapour-phase oxidation of ethers.* Trans. Faraday Soc. **45**, 1032–1043, 1949, Nr. 11 (Nr. 323). (Nov.) (Cambridge, Lab. Phys. Chem.) Der Einfluß einer Reihe von aromatischen Verbindungen auf die Oxydation und Zündung von Diisopropyläther wurde unter-

sucht. Anilin und Xylol wirkten von Nebenreaktionen abgesehen in sämtlichen fünf Zonen: Langsame Oxydation bei hoher Temperatur, bei tiefer Temperatur Zündung zu kalten Flammen, Zündung zu heißen Flammen bei hoher Temperatur und bei tiefer Temperatur, als Inhibitoren. Bei der langsamen Oxydation des Äthers bei 360°C in der Gasphase war die Inhibitor-Eigenschaft der aromatischen Verbindungen in folgender Weise abgestuft: Phenylcyanid, Chlorbenzol, Benzylalkohol, Pyridin, Benzol, Acetophenon < Toluol < Äthylbenzol < Benzol < Toluol < Xylol < Mesitylen < Benzol < Phenol, Anilin < N-methyl-anilin, N-dimethylanilin < o-Toluidin. Es wird angenommen, daß der Benzolring mit verschiedenen Radikalen reagieren kann und daß darauf die Hemmung beruht. Die Inhibitorwirkung ist um so größer, je niedriger das erste Ionisationspotential ist. Sie kann auch zur Richtung des Dipolmoments in der Seitenkette und zur Größe der Wellenlängenverschiebung in der Absorption gegenüber der 2600 Å-Bande des Benzols in Beziehung gebracht werden.

M. Wiedemann.

A. D. Walsh. *The effect of aromatic compounds on the vapour-phase oxidation of fuels. Part II. The anti-knock effect of aromatic compounds in engines.* Trans. Faraday Soc. **45**, 1043–1048, 1949, Nr. 11 Nr. 323. [Nov.] [Leeds, Univ., Chem. Dep.] Mit einer Reihe von aromatischen Zusätzen wurde in Verbrennungsmaschinen das Kompressionsverhältnis bestimmt, bei dem Klopfen eben bemerkbar wurde, und so ihre Eignung als Antiklopfmittel geprüft. Die Wirkung der Benzolderivate als Antiklopfmittel kann mit der Elektronenstruktur in Beziehung gebracht werden, doch müssen Pyrolyse oder Verbrennung der Verbindungen gesondert berücksichtigt werden. Die aromatischen Zusätze wirken als intakte Moleküle, der Effekt ist um so größer, je schwächer die Ringelektronen gebunden sind. Im allgemeinen sind Verbindungen, die bei weiterer Substitution in ortho- oder para-Stellung dirigieren, gute, solche, die in meta-Stellung dirigieren, schlechte Antiklopfmittel. Da auch Hexamethylbenzol als Antiklopfmittel wirkt, nimmt Verf. an, daß bei der Reaktion zwischen dem Radikal und dem Benzolring vorübergehend ein Komplex zwischen dem ersten und der Elektronenwolke des Rings entsteht.

M. Wiedemann.

J. R. Arthur. *Reactions between carbon and oxygen.* Trans. Faraday Soc. **47**, 164–178, 1951, Nr. 2 (Nr. 338). (Febr.) [Leatherhead, Surrey, B. C. U. R. A.] Zwischen 460 und 900°C wurde die Verbrennung zweier Kohlenarten A: künstlicher Graphit, B: Knochenkohle, untersucht. Es wurde eine Strömungsmethode verwendet und den oxydierenden Gasen bis zu 1% POCl_3 zugesetzt, um die Bildung von CO_2 aus CO zu verhindern. Die Geschwindigkeit der Kohlevergasung wird nach $-\frac{dm}{dt} = 12 \cdot p \cdot F \cdot [(\text{CO}) + (\text{CO}_2)]$ 22,400 · 100 · $[(\text{CO}_2) + (\text{O}_2) + 0,5(\text{CO})]$ g/min ermittelt mit p: Partialdruck in % 1 Atm des O_2 , F: Strömungsgeschwindigkeit in cm/min, $\frac{dm}{dt}$ erwies sich als unabhängig von der Verbrennungszeit, was auf innere Verbrennung der Teilchen zurückgeführt wird. Es nimmt mit dem Sauerstoffdruck weniger als linear zu, wird durch POCl_3 herabgesetzt, ist bei niedriger Temperatur unabhängig von F, bei hoher steigt es mit zunehmendem F an. Die Übergangstemperatur beträgt 420°C für die Kohle B, für A: 820°C. Das Verhältnis CO/CO_2 in den Reaktionsprodukten ist unabhängig von der Verbrennungszeit, von F unterhalb 900°C, sowie vom Partialdruck des Sauerstoffs zwischen 38–190 mm. Die Abhängigkeit von der Temperatur gehorcht der Beziehung: $\text{CO}/\text{CO}_2 = 10^{3,4 - 12,400/RT}$. Der Häufigkeitsfaktor kann durch kinetische Betrachtungen erklärt werden. Verf. nimmt an, daß zwei Vergasungsreaktionen ablaufen, von denen die eine zu CO, die andere zu CO_2 führt. Ihre relativen Geschwindigkeiten bei der normalen, nicht gehemmten Verbrennung werden durch die obige Gleichung wiedergegeben. Die Ergebnisse anderer Autoren werden mit diesen Befunden verglichen.

M. Wiedemann.

J. W. Linnett and M. F. Hoare. *Burning velocity determination. Part III. Burning velocities of ethylene + air + carbon dioxide mixtures.* Trans. Faraday Soc. **47**, 179–183, 1951, Nr. 2 (Nr. 338). (Febr.) (Oxford, Inorg. Chem. Lab.) Die Verbrennungsgeschwindigkeiten von Äthylen-Luft-Kohlendioxid-Flammen mit 5,36–9,10 Vol-% C_2H_4 wurde bestimmt. Sie nimmt mit zunehmendem Verhältnis CO_2/O_2 ab, der Effekt ist noch ausgeprägter als bei Verdünnung mit N_2 . Die Werte liegen zwischen 12,1 und 47,7 cm/sec. Die verbesserten Werte für C_2H_4 -Luft und C_2H_4 -Luft- N_2 sind ebenfalls zusammengestellt. Auf den Unterschied zwischen brennstoffarmen, mittleren und brennstoffreichen Mischungen in der Art des Abfalls der Verbrennungsgeschwindigkeit mit zunehmendem Verhältnis inertes Gas O_2 wird eingegangen. Die Ergebnisse können sowohl durch die Radikaldiffusions-Theorie als auch durch die thermische Theorie gedeutet werden. Sowohl $6,5 p_H - p_O = p_{OH}$ gegen die Flammengeschwindigkeit aufgetragen als auch $T_f - T_0 = T_c - T_0$ mit T_0 : Anfangstemperatur der Gase, T_f : Flammentemperatur und T_c : Temperatur, ab der sich die Reaktion thermisch selbst unterhält, ergibt eine glatte Kurve, nur die Werte für sehr äthylenreiche Flammen fallen heraus. M. Wiedemann.

H. S. Pickering and J. W. Linnett. *Burning velocity determination. Part VII. The burning velocities of some ethylene + oxygen + nitrogen mixtures.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1101–1106, 1951, Nr. 10 (Nr. 346). (Okt.) (Oxford, Inorg. Chem. Lab.) Mit der Seifenblasen-Methode und unter Benützung von Schlieren-Schatten-Photographie wurde die Verbrennungsgeschwindigkeit von Äthylen-Luft-Mischungen gemessen. Von 200 bis 760 Torr wurde kein Einfluß des Druckes festgestellt, die Verbrennungsgeschwindigkeit lag bei einem Gehalt von 7% C_2H_4 zwischen 62,6 und 67,3; bei einem solchen von 8% zwischen 65,8 und 86,6 cm/s. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu früheren mit der Brennermethode erhaltenen Resultaten. Die möglichen Fehlerquellen werden diskutiert. Wird in Mischungen mit 9% Äthylen der Gehalt an O_2 von 19 auf 91% erhöht, so steigt die Verbrennungsgeschwindigkeit von 55 bis 183 cm/sec. Die Berechnung der Flammentemperatur ergab dagegen nur einen Anstieg bis 35% O_2 , dann einen Abfall. Die Konzentration der H-Atome nimmt bis zum Gehalt von 25% O_2 zu, um dann abzusinken. Es wird daher angenommen, daß in den sauerstoffreichen Flammen die Diffusion von O-Atomen und OH-Radikalen, deren Konzentration stark zunimmt, eine wichtige Rolle spielt. Eine rein thermische Theorie kann die Ergebnisse nicht erklären. M. Wiedemann.

Jean Fabri, Raymond Siestrunk et Claude Fouré. *Sur le calcul du champ aérodynamique des flammes stabilisées.* C. R. **233**, 1263–1265, 1951, Nr. 24. (19. Nov.) Das aerodynamische Feld stabiler Flammen wird behandelt. Es werden Gleichungen angegeben, deren Integration zusammen mit der Bestimmung der Flammenfront die Ermittlung der Strömung im Brenner gestattet. In erster Näherung wird die Kompressibilität vernachlässigt, bei genauerer Berechnung wird sie berücksichtigt. M. Wiedemann.

E. Bartholomé and C. Hermann. *Zur Wärmetheorie der Flammengeschwindigkeit.* Z. Elektrochem. **54**, 165–169, 1950, Nr. 3. (Mai.) (Ludwigshafen/Rh., B. A. S. F., Ammoniaklab.; Marburg, Univ., Inst. Kristallstrukturforschg.) (Vgl. diese Ber. **29**, 346, 1950.) Für Flammen, bei denen Diffusionsvorgänge nur eine untergeordnete Rolle spielen, wird eine Wärmetheorie der Flammengeschwindigkeit entwickelt. Es gelingt, die Differentialgleichungen unter der Annahme, daß die Zündtemperatur 90% der Endtemperatur beträgt, zu lösen. Die Aufheizung erfolgt also bei diesen Flammen, z. B. der Methan-Luft-Flamme, im wesentlichen durch Wärmeleitung und erst zum Schluß durch die chemische Reaktion. Es werden Ausdrücke für die Flammengeschwindigkeit erhalten, wonach $w^2 \propto \lambda/c_p$.

mit λ Wärmeleitfähigkeit. Diese Abhängigkeit von der Wärmeleitfähigkeit wird beim Vergleich von $\text{CH}_4\text{-O}_2\text{-A}$ und $\text{CH}_4\text{-O}_2\text{-He}$ -Mischungen experimentell bestätigt. Bei der CH_4 -Luft-Flamme entspricht auch die Abhängigkeit der Flammengeschwindigkeit von der Flammentemperatur der theoretischen Voraussage. Für diese Flamme, bei der die Ordnung der Reaktion und die Aktivierungsenergie bekannt ist, wird $w = 105 \text{ cm/sec}$ berechnet, während die Messung 49 cm/sec ergab.

M. Wiedemann.

E. Bartholomé. *Die Flammengeschwindigkeit in sehr heißen Flammen.* Z. Elektrochem. **54**, 169–173, 1950, Nr. 3. Mai. (Ludwigshafen Rh., B.A.S.F., Ammoniaklab.) (Vgl. diese Ber. **29**, 487, 1950.) Das bereits behandelte Verfahren zur Messung hoher Geschwindigkeiten zwischen 400 und 1200 cm/sec, wie sie in mit Sauerstoff brennenden Flammen auftreten, wird kurz skizziert. Hierbei wird eine kegelförmige Flammenfläche erhalten, indem eine Düse aus einem weiten Rohr laminar angeströmt wird. Bei diesen Flammen ist die Geschwindigkeit nicht durch die Wärmeleitung, sondern durch die Konzentration der H-Atome im Rauchgas bestimmt. Diese diffundieren entgegen der Strömung in das Frischgas und bewirken den Energietransport. Für eine Reihe von Flammen wurde die Rauchgaszusammensetzung berechnet. Es ergibt sich ein nahezu linearer Zusammenhang zwischen der Konzentration an H-Atomen und der Flammengeschwindigkeit, und zwar liegen die Werte für die H_2 - und die C_2H_2 -Flamme auf einer Kurve mit höherem w , und die für die übrigen Kohlenwasserstoffe auf einer zweiten Kurve. Der Grund hierfür ist wahrscheinlich das Wegfangen der H-Atome und ihr Ersatz durch langsamere Alkylradikale. Bei derartigen heißen Flammen liegt das Maximum der Flammengeschwindigkeit nicht bei der stöchiometrischen Zusammensetzung, sondern bei einem gewissen Brennstoffüberschuß, bei dem auch die H-Konzentration ihr Maximum hat.

M. Wiedemann.

E. Bartholomé, H. J. Dreyer und K.-J. Lesemann. *Bestimmung der Flammengeschwindigkeit einer Wärme Flamme durch Lösen eines Eigenwertproblems mit der Integrieranlage IMP-04.* Z. Elektrochem. **54**, 246–252, 1950, Nr. 4. Juli. (Ludwigshafen Rh., Bad. Anilin-Sodafabr., Ammoniaklab.; Darmstadt, T. H., Inst. Prakt. Mathem.) (Vgl. vorstehendes Ref.) Die Differentialgleichungen der Wärmetheorie werden für das Beispiel der Methan-Luft-Flamme mit der Integrieranlage IMP-04 gelöst. Die Verkopplung der Rechengärte wird beschrieben. Durch Ausprobieren erhält man die Flammengeschwindigkeit als Eigenwert der Differentialgleichung. Das Verfahren erfordert einige Stunden, es liefert ferner ein vollständiges Temperaturprofil der Flamme. Instrumentell wurde eine Flammengeschwindigkeit von 207 cm/sec berechnet. Dieser Wert stimmt befriedigend überein mit dem experimentellen von 49 und dem numerisch unter gewissen Vernachlässigungen berechneten von 105 cm/sec. Es ist damit nachgewiesen, daß die Zweiteilung des Integrationsbereichs, die gleichbedeutend mit der Einführung einer Zündtemperatur ist, und die Annäherung der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit im Gebiet der hohen Temperatur durch eine Ersatzfunktion berechtigt ist.

M. Wiedemann.

Karl Bechert. *Theorie der Verbrennung von gasförmigen Verbindungen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in Luft.* Z. Elektrochem. **54**, 239–246, 1950, Nr. 4. (Juli.) (Mainz, Johannes-Gutenberg-Univ., Inst. Theor. Phys.) Die in früheren Arbeiten (vgl. diese Ber. **29**, 485, 1120, 1950) entwickelten Theorien über Verbrennungsgeschwindigkeit und Zündgrenzen werden auf eine Reihe organischer Verbindungen, darunter Paraffine, cyclische Verbindungen, Olefine, substituierte Benzole, Alkohole, Äther, Ketone, Aldehyde, Äthylenoxyd und Dioxan, Essigsäure- und Ameisensäureester, Acetylen, angewandt. Insbesondere wird das Verhalten von $\varepsilon = \sigma/\sigma_s$, wo σ = Partialdruck des Brennstoffs/Gesamtdruck und der Index s sich auf die stöchiometrische Mischung bezieht, an der

unteren Zündgrenze und von $\delta = (1 - \sigma) \cdot (1 - \sigma_s)$ an der oberen geprüft. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung ist befriedigend.

M. Wiedemann.

W. Jost und L. Sieg. *Untersuchungen über Flammen. IV. Untersuchungen der Zündung explosiver Gasgemische durch Funken.* Z. Elektrochem. **55**, 13–17, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys.-Chem. Inst.) An einer Reihe von Gemischen aus Brennstoff und Luft wurde die Zündfähigkeit durch Funken untersucht. Es wurden Kondensatorentladungen benutzt, die Spannungen lagen zwischen 7 und 16 kVolt, die verwendeten Kapazitäten betrugen 100 bis 1000 pF und die Widerstände etwa 100 kOhm. Die W-Elektroden lagen in Form von Drähten mit halbkugelförmigen Enden vor. Die Elektrodenabstände betrugen 0,1 bis 0,5 mm, die Meßfunkenstrecken 2–5 mm. Im allgemeinen erfolgte ein Funken in 2 sec. Die für die Zündung optimalen Zusammensetzungen wurden festgestellt: 20% H_2 in Luft, 55% CO , 2,5% Heptan, 8% Methan, 3% Benzol. Die Messungen wurden größtenteils bei diesen Mischungsverhältnissen durchgeführt. Auf die Funkenenergie entfallen nur einige Prozente der Gesamtenergie des Stromkreises, deren Wert bei einigen 10^{-2} Wattsec liegt. An Methan- und an Wasserstoff-Luft-Mischungen wurde durch Messung der Druckerhöhung und durch Adsorption des gebildeten CO_2 und H_2O an Natronasbest und Magnesiumperchlorat auch der Umsatz ermittelt. Er beträgt einige Tausendstel $mm^3 CH_4$ je Funken.

M. Wiedemann.

W. Jost. *Untersuchungen zur Flammengeschwindigkeit. V. Weitere Diskussion der Funkenzündung.* Z. Elektrochem. **55**, 17–19, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Es werden Gleichungen für die Mindestenergie von Funken und für den kritischen Rohrradius, unterhalb dessen sich die Flamme in einem Rohr nicht mehr fortpflanzt, angegeben. Der Radius liegt bei 10^{-2} cm, was mit der Erfahrung übereinstimmt. Die Abhängigkeit von Temperaturleitfähigkeit und normaler Verbrennungsgeschwindigkeit wird diskutiert.

M. Wiedemann.

W. Döring und G. Schön. *Über die Detonationsgeschwindigkeit des Methans und Dicyans im Gemisch mit Sauerstoff und Stickstoff.* Z. Elektrochem. **54**, 231–239, 1950, Nr. 4. (Juli.) (Gießen, Justus-Liebig-Hochschule, Inst. theor. Phys.; Braunschweig, Phys.-techn. Anst.) Nach den Messungen von DIXON wird bei Methan und Dicyan die höchste Detonationsgeschwindigkeit dann erreicht, wenn der Sauerstoff nur zur Verbrennung bis zum CO ausreicht. Durch einen Überschuß an O_2 sinkt die Detonationsgeschwindigkeit, und zwar annähernd im gleichen Maße wie bei Zugabe von N_2 . Verff. berechnen nun nach der Theorie von HUGONOT-CHAPMAN-BECKER die Detonationsgeschwindigkeit, die dem Minimalwert von D entspricht, der mit den beiden Beziehungen $E_2 - E_1 = (p_1 + p_2)(V_1 - V_2)/2$ und $D = V_1 \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot M(V_1 - V_2)}$ verträglich ist. M = Masse der Substanzmenge, E = innere Energie, Index 1 vor der Umsetzungszone, Index 2 dahinter. Die Übereinstimmung mit den Experimenten ist sehr gut, die Abweichungen in D betragen im Durchschnitt 3%. Die Abhängigkeit der Detonationsgeschwindigkeit vom O_2 - und N_2 -Gehalt wird durch die verschiedenen Einflüsse der Dissoziation von O_2 , N_2 und CO_2 in den Schwaden erklärt. Die Annahme, daß die Verbrennung nur bis zum CO fortschreitet, kann nicht aufrecht erhalten werden. Geringe Abweichungen zwischen Experiment und Berechnung werden beim CH_4 durch den Einfluß der Rohrwand, beim $(CN)_2$ durch die Unsicherheit in der Dissoziationsarbeit für N_2 erklärt.

M. Wiedemann.

Numa Manson. *Variation avec la pression de la célérité fondamentale des déflagrations dans les mélanges gazeux et les poudres colloïdales.* C. R. **233**, 1085–1087, 1951, Nr. 19. (5. Nov.) Für drei kolloidale Pulver und verschiedene Gasmischun-

gen werden die experimentellen Befunde über die Detonationsgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Druck der Verbrennungsgase mit den Aussagen der Theorie verglichen. Diese setzt die Verbrennungszone einer Schockwelle mit schwachem Druckabfall, hervorgerufen durch die Wanderung von H-Atomen, gleich. Für Druck zwischen 0,1 und 5 Atm gilt für die Verbrennungsgeschwindigkeit die Beziehung: $V_{01} = V'_{01}(p'/p)^n$, wobei für n folgende Werte berechnet wurden: Heptan-Luft-Mischungen verschiedener Zusammensetzung 0,25 – 0,32; $\text{CO} + 0,5 \text{O}_2 + 1,88 \text{N}_2 + 0,3 \text{H}_2$ $n = 0,11$; $\text{H}_2 + 0,5 \text{O}_2$, $n = 0,12$; $\text{C}_2\text{H}_2\text{-O}_2$ -Mischung 0,09 – 0,10; $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{O}_2 - 3,76 \text{N}_2$ $n = 0,24$. Im allgemeinen ist die Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen befriedigend, n hängt von der Zusammensetzung der Mischung ab. Auch bei den Pulvern geht in die Berechnung ein von der Zusammensetzung abhängiger Koeffizient ein. M. Wiedemann.

J. D. Huffington. *The burning and structure of cordite.* Trans. Faraday Soc. **47**, 864–876, 1951, Nr. 8 (Nr. 344). (Aug.) (Aberporth, Cardiganshire, Armament Res. Establ.; Westcott, Bucks., Roy. Aircraft Establ.) Die Verbrennung von Cordit, dessen wesentliche Bestandteile 56% Nitrozellulose, 29% Nitroglycerin, 10% Dinitrotoluol und 4,5% Carbamid sind, wurde in einer zylindrischen Verbrennungskammer von 7,5 cm Durchmesser untersucht. Die Veränderung des Druckes im Laufe der Zeit wurde photographisch registriert. Die Proben wurden so angeordnet, daß ein keilförmiger oder auch ein ebener, paralleler Spalt gebildet wurde. Die Verbrennung konnte durch plötzliche Druckerniedrigung unterbrochen werden. Es wurde dann mit dem Mikrometer der Abstand gemessen, um den die Vorderfront der Proben zurückgewichen war. Die Kurven für die Abhängigkeit dieser Abstände von der Zeit der Verbrennung sowie von der ursprünglichen Spaltbreite sind wiedergegeben. Werte von 110 und 230 μ waren bevorzugt, im Bereich bis 25 μ wurde eine 3 μ Periodizität beobachtet. Diese trat auch bei der normalen Verbrennung auf. Verf. bringt sie in Zusammenhang mit dem 3- μ -Abstand der Nitrozellulose-Körner in der Nitroglycerinmatrix, die nicht-thermische Explosionen erleiden. Die intermittierende Verbrennung des Cordits, bei der die Geschwindigkeit auf 2,36 cm/sec gegenüber 0,66 in der Ruheperiode ansteigt, wird durch die Theorie der thermischen Explosion erklärt. Danach muß die Oberfläche bis zur Tiefe d auf eine Temperatur T_0 vorgewärmt werden. Für den beobachteten Wert von $d = 110 \mu$ ergibt sich $T_0 = 208^\circ\text{C}$. Mikroskopische Untersuchungen der Corditoberfläche vor und nach der Verbrennung bestätigen die Annahme einer intermittierenden Verbrennung. Die Schlußfolgerungen auf die Struktur des Cordits werden diskutiert.

M. Wiedemann.

E. Whalley. *The effect of thermal diffusion on physico-chemical measurements.* Trans. Faraday Soc. **47**, 815–826, 1951, Nr. 8 (Nr. 344). (Aug.) (Saltord, Roy. Techn. Coll., Dep. Chem. Appl. Chem.) Die Ausbildung eines Konzentrationsgradienten als Folge eines Temperaturgradienten in Gasmischungen und die dadurch bei physikalisch-chemischen Messungen, etwa Bestimmungen der Gleichgewichtskonstante, hervorgerufenen Fehler werden diskutiert. Zunächst werden binäre Mischungen, dann auch solche aus mehreren Komponenten behandelt, bei den letzteren wird die Theorie der freien Weglänge zugrunde gelegt. Der Effekt der Thermodiffusion kann herabgesetzt werden durch Zusatz eines schweren Gases, bei der theoretischen Behandlung wird auf die Masse unendlich und den Molenbruch 1 extrapoliert. Ein weiteres Mittel ist, die Gasmischung rasch entlang dem Temperaturgradienten strömen zu lassen. Auch dieses Verfahren wird ausführlich diskutiert. Als Beispiel wird die Umsetzung von Wasserstoff mit in geschmolzenem Eisen gelöstem Sauerstoff und die Wirkung des Zusatzes von Ar-, He- und Hg-Dampf auf die Gleichgewichtskonstante herangezogen.

M. Wiedemann.

4. Aufbau der Materie

Keith A. Brueckner and K. M. Case. *Neutral photomeson production and nucleon isobars.* [S. 1211.]

D.-L. Hollway. *Un tube cathodique de comptage décimal.* [S. 1293.]

Anatole Rogozinski. *Sur un effet directif des compteurs de Geiger-Müller.* C. R. 233, 426–428, 1951, Nr. 5, 30. Juli. Es wird über Versuche berichtet, bei denen aus der Anstiegform des Impulses in einem gewöhnlichen GEIGER-MÜLLER-Zählrohr auf den Winkel, den die Bahn des Teilchens mit dem Zählrohrdraht bildet, geschlossen werden kann. Insbesondere lassen sich Teilchen, die nahezu parallel zum Zählrohr einfallen, durch einen Diskriminator, der nur auf schnelle Impulsanstiege anspricht, aussortieren. Hierdurch ist es oft möglich, störenden Strahlungsuntergrund weitgehend herabzudrücken. Hogrebe.

J. B. Birks. *Nuclear emulsion and scintillation crystal processes.* Phys. Rev. (2) 86, 791, 1952, Nr. 5, 1. Juni. (Grahamstown, South Afr., Rhodes Univ., Phys. Dep.) Zwischen dem Teilchennachweis in Kernemulsionen und mit Szintillationskristallen besteht eine enge Analogie. In beiden Fällen ist die Wirkung der Teilchen, ausgedrückt als spezifische Korndichte dG/dr in den Emulsionen und als spezifische Fluoreszenz dS/dr in den Kristallen, dem spezifischen Energieverlust der Teilchen dE/dr nicht proportional, sondern der Größe $A dE/dr \cdot (1 + k B dE/dr)^{-1}$, worin $A dE/dr$ die primäre Erzeugung der Excitonen, Photonen oder Elektronen darstellt, die schließlich die beobachteten Effekte entstehen lassen, während $B dE/dr$ die gleichzeitige Erzeugung der Teilchen wiedergibt, die mit der Wahrscheinlichkeit k auslöschend wirken. Gemessene Kurven der spezifischen Korndichte in Abhängigkeit vom spezifischen Energieverlust lassen sich exakt wiedergeben. An der Oberfläche der Emulsionen sollte die spez. Korndichte genau auf den halben Wert zurückgehen. Aus dem Rückgang läßt sich die freie Weglänge der Excitonen, Photonen oder Elektronen bestimmen (s. diese Ber. S. 1067).

Schön.

T. N. K. Godfrey, F. B. Harrison and J. W. Keuffel. *Satellite pulses from photo-multipliers.* Phys. Rev. (2) 84, 1248–1249, 1951, Nr. 6, 15. Dez. (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die Stöße, die bei Beobachtung eines Szintillationszählers mit Photozelle mit Sekundärelektronenvervielfacher auftreten, sind sehr oft von Satelliten begleitet, die die Ergebnisse verfälschen können. Es wird untersucht, ob die Ursache dieser Satelliten im Szintillationszähler oder aber in der Photozelle mit Vervielfacher liegt, ferner der zeitliche Verlauf der Satelliten Stöße und die Abhängigkeit ihrer Zahl von der am Vervielfacher liegenden Spannung. Die Ergebnisse zeigen, daß die Ursache im Vervielfacher liegt und wahrscheinlich von einem positiven Einzelion herrührt, das, von Elektronen des Hauptstoßes ausgelöst, sich zur Gegenelektrode bewegt und dort durch Stoß den Satellit auslöst. H. Mayer.

Enrico Persico. *Il dipolo come lente magnetica divergente.* Lincei Rend. (8) 7, 91–195, 1949, Nr. 5, (Nov.) Die Berechnungen dieser vorläufigen Mitteilung haben den Zweck, die optischen Eigenschaften eines Magnetfeldes zu untersuchen, welches innerhalb eines Bündels von Elektronen liegt und nicht außerhalb. — Verf. denkt sich einen Dipol auf der Achse eines Elektronenstrahls liegen; die mathematische Untersuchung geht von der Arbeit von C. STÖRMER (s. diese Ber. 12, 467, 1931) aus: Der Dipol verhält sich wie eine Zerstreuungslinse mit starker sphärischer Aberration; die Brennweite einer Ringzone ist so ungefähr der 5. Potenz der Entfernung von der Achse proportional. — Verf. wendet sich gegen den Satz von O. SCHERZER (s. diese Ber. 17, 2468, 1936), „daß chromatische und sphärische Aberration unvermeidbare Fehler der raumladungsfreien Elek-

tronenlinse sind und daß es daher nicht möglich ist, einen Elektronen-Achromaten zu bauen“.

Stöckl.

John H. Reisner and Edmund G. Dornfeld. *A small electron microscope.* J. appl. Phys. **22**, 111, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Camden, N. J., Radio Corp. Amer.) Permanentmagnetisches Tischmikroskop. (S. diese Ber. **30**, 1224, 1951.)

Kinder.

J. H. Reisner, R. G. Picard and E. G. Dornfeld. *A new 100-kilovolt electron microscope.* J. appl. Phys. **22**, 111, 1951, Nr. 1. Jan. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Camden, N. J., Radio Corp. Amer.) Ein Präzisionsinstrument für hohe und mittlere Beschleunigungsspannungen mit folgenden Charakteristika: Großes Plattenformat und großer Objektverschiebungsbereich, Vergrößerung von 100 bis 20000 bei 100 kV, zweistufige Beschleunigungsstrecke und Doppelkondensor, Demontage des Gerätes kann schnell und ohne Werkzeug erfolgen, die Vakuumanlage enthält eine zusätzliche Kühlfalle, um Pumpendämpfe abzufangen.

Kinder.

F. A. Hamm. *An electron microscope photometer.* J. appl. Phys. **22**, 111, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Easton, Penn., Gen. Aniline and Film Corp., Centr. Res. Lab.) Ein Teil der Elektronenstrahlen fällt vor Erreichen des Endbildes auf einen Kollektor, der Strom fließt über einen hohen Widerstand zur Erde, der Spannungsabfall ist ein direktes Maß für die Elektronenintensität. Anwendungen: Messung der Expositionszeit, Bestimmung der relativen oder absoluten Dicke von Objekten, Möglichkeit der Auswertung der auf das Objekt fallenden Elektronenenergie und damit Vergleich von Objektänderungen in Abhängigkeit von der Energie.

Kinder.

S. M. Zollers, H. E. Reeber and H. F. Schneider. *A 100-ke electron microscope voltage supply.* J. appl. Phys. **22**, 111, 1951, Nr. 1. Jan. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Camden, N. J., Radio Corp. Amer.) Diese Hochspannungsanlage für ein neues Elektronenmikroskop liefert 50 oder 100 kV bei 0,5 mA Belastung mit einer Stabilität von 1:50000. Durch bestimmte geometrische Anordnung der Gleichrichter und Kapazitäten kann der Spannungsabfall an der Oberfläche der Dielektrika auf 50 kV begrenzt werden und erlaubt so, Luftisolation zu verwenden. Die Hochspannung wird mit 50 kHz an einer Selbstinduktion und nachfolgender vierstufiger Kaskadengleichrichtung erhalten. Die Gleichrichterröhren sind durch die in der Anlage fließenden Hochfrequenzströme geheizt. Ein negativ rückgekoppelter Verstärker gewährleistet die Spannungskonstanz bei Last- und Netzspannungsänderungen.

Kinder.

J. R. Cooper. *Effect of coil current reversal on distortion in an EMU-2A electron microscope with extended range lens.* J. appl. Phys. **22**, 112, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cleveland, O., Gen. Electr. Co., Lamp Dep.) Unter den acht möglichen Kombinationen der Feldrichtung in den Linsen gibt es eine, für die die Verzeichnung am geringsten ist. Bei der ungünstigsten Kombination ist die Verzeichnung drei- bis viermal größer.

Kinder.

James Hillier and S. G. Ellis. *An experimental study of image contrast at 50, 100 and 150 ke.* J. appl. Phys. **22**, 110—111, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Die Dicke von Stützentfilmen kann nach der Tolansky-Methode und die Dichte durch Wägung bestimmt werden. An Hand von Aufnahmen bei verschiedener Hochspannung lassen sich die Stromdichten im Bild, die den einzelnen Stufen entsprechen, miteinander vergleichen. Die Resultate zeigen, daß man bei dünnen Objekten am besten mit der niedrigsten Spannung (50 kV) arbeitet. Die größere Durchdringungsfähigkeit bei höherer Spannung wird teilweise durch Kontrastminderung wieder wettgemacht. Ge-

ringere Objektbelastung und Störanfälligkeit sowie begrenzte Zunahme der photographischen Empfindlichkeit sind die Vorteile höherer Spannung.

Kinder.

M. J. Columbe. *A new type of shadow microscopy.* J. appl. Phys. **22**, 111, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co., Gen. Engng. and Consul. Lab.) In einer Beugungsapparatur kann ein dünner Film zwischen Elektronenquelle und Beugungsobjekt eingeschoben werden. Damit erhält man ein Schattenbild, das das Objekt einige hundertmal vergrößert zeigt. Kinder.

Henry Froula. *Rapid non-photographic measurement of specimen dimensions.* J. appl. Phys. **22**, 111, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Engng.) Entweder wird die auszumessende Dimension bis auf einen gegebenen festen Wert vergrößert oder es wird bei fester Vergrößerung eine runde Blende entlang der optischen Achse zwischen Projektiv und Endbild verschoben, bis ihr Schatten die fragliche Dimension gerade umschreibt. In beiden Fällen kann die Einstellung der äußeren Bedienungsriffe eindeutig mit der Objektdimension in Beziehung gebracht werden. Kinder.

R. G. Picard and J. E. Joy. *A metal evaporator using high frequency induction heating.* J. appl. Phys. **22**, 111, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Camden, N. J., Radio Corp. Amer.) Zur Umgehung der Schwierigkeiten bei Platinverdampfung von geheizten Fäden wurde ein Verdampfer mit Hochfrequenzheizung entworfen. Die Resultate waren günstig — der Niederschlag ist frei von Verunreinigungen, die sich beim Abdampfen von Drähten oder aus Schiffehen bilden. Kinder.

M. S. Jaffe. *Improving precision of powder diffraction with the RCA-EMU electron microscope.* J. appl. Phys. **22**, 112, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cleveland, O., Gen. Electr. Co., Lamp Dep.) Verf. gibt einige Hinweise zur Erreichung einer Genauigkeit von 0.1% bei der Ausmessung von Beugungsringen am RCA-EMU-Mikroskop. Kinder.

K. L. Yudowitch. *Latex size by X-rays.* J. appl. Phys. **22**, 112, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tallahassee, Florida, State Univ.) Die Größe von Latex-Partikeln wird nach verschiedenen Methoden bestimmt, die Durchmesser von 2520–3210 Å ergaben — der Durchschnittswert ist 2590. Aus Röntgenstreuung folgt dagegen 2780 Å \pm 0.06%. Der Unterschied gegen die im Elektronenmikroskop gefundenen Werte erklärt sich wahrscheinlich durch elektrostatische Aufladung der Teilchen im Elektronenstrahl. Kinder.

T. G. Rochow, A. F. Kirkpatrick and F. G. Rowe. *Microscopical resolution of the morphology of the test-diatom, pleurosigma angulatum.* J. appl. Phys. **22**, 112, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stamford, Conn., Amer. Cyanam. Co., Res. Lab.) Die Diatomee zeigt periodische Strukturen, deren Einzelheiten je nach den Beleuchtungsverhältnissen im Lichtmikroskop ein verschiedenes Aussehen haben. Im reflektierten Licht erscheinen die Öffnungen als Ellipsen oder Schlitz, je nach der Lage der Einstellebene. Elektronenaufnahmen ergaben das (bekannte, d. Ref.) Resultat, daß die Öffnungen an der einen Seite der Halbschale elliptisch, an der anderen schlitzförmig sind. Die meisten bei Durchlichtbeobachtung auftretenden Erscheinungen können an Hand von einfachen, makroskopischen, periodischen Testfiguren reproduziert werden. Kinder.

E. Fues und E. H. Wagner. *Zur Streifenstruktur der Kossel-Möllenstedtschen Elektroneninterferenzen mit konvergentem Bündel. I.* Z. Naturforschg. **6a**, 1–12, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. u. angew. Phys.)

E. Fues und E. H. Wagner. Dasselbe. *II.* Ebenda S. 79–84, Nr. 2. (Febr.)

E. H. Wagner. Dasselbe. *III*. Ebenda S. 133 -139, Nr. 3. März.) Alle drei Arbeiten enthalten die allgemeine rechnerische Durchführung eines früher von E. FUES (s. diese Ber. **29**, 245, 1950) entworfenen Gedankenganges zur Berechnung der im Thema erwähnten Interferenzen mit Hilfe der Ausbreitungsfläche. In Teil I wird in allgemeinen Formeln die Pendellösung im Kristallinnern angegeben, wobei, wenn man von der Umgebung singulärer Punkte auf den Annahmen absieht, der N-Strahlfall in Zwei- und Dreistrahlfälle aufspaltet. Bei den letzteren läßt sich die Erörterung im Fall der Doppel- und in dem der Unweganregung in der benützten Näherung durchführen. Teil II zieht aus diesen Überlegungen die Folgerungen für den Streifenverlauf, insbesondere für die charakteristischen, in der Nähe einschneidenden KIKUCHI-Linie auftretenden Streifenverbiegungen. Teil III konstruiert aus diesen Ergebnissen eine qualitative Generalübersicht über die Streifenstruktur einzelner Reflexe an Glimmer, die durch neue Schwenkstrahltaufnahmen von CH. MENZEL ausgezeichnet bestätigt ist. Das Verfahren läßt sich ohne Mühe auf andere Fälle übertragen. Fues.

R. Kronig. *A collective description of electron interactions.* Phys. Rev. (2) **86**, 795, 1952, Nr. 5. (1. Juni.) (Delft, Nederl., T. H., Lab. Techn. Phys.) Verf. weist darauf hin, daß er gemeinsam mit KORRINGA 1943 (s. diese Ber. **25**, 58, 1944) die Wechselwirkung eines Elektrons mit den Metallelektronen als Wechselwirkung mit einem Plasma behandelt hat, wobei bereits einige Ergebnisse von PINES und BOHM (s. diese Ber. S. 408), darunter die Entstehung einer Kielwelle im Plasma und der Anteil des Plasmas an der Abbremsung des Elektrons erhalten worden sind. Schön.

J. H. D. Jensen and J. M. Luttinger. *Angular momentum distributions in the Thomas-Fermi model.* [S. 1212.]

W. Groth und P. Harteck. *Isotopenanreicherung in Ultrazentrifugen mit Wasserstoffstabilisierung.* Z. Elektrochem. **54**, 129 - 132, 1950, Nr. 2. (März.) (Hamburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Gas-Ultrazentrifugen, die zur Anreicherung gas- oder dampfförmiger Verbindungen von Isotopen vor allem der schweren Elemente dienen, können in ihrer Wirkung verbessert werden durch Zusatz eines Überschusses, bis zu 90%, an Wasserstoff. Bei diesem treten infolge des geringen Molekulargewichts auch in starken Schwerfeldern nur geringe Druckgradienten auf. Ferner ist die Wärmeleitfähigkeit des Gemisches so groß, daß größere Temperaturunterschiede nicht entstehen. Der Wasserstoffzusatz bringt drei Vorteile mit sich. 1. Die störenden Konvektionen und Turbulenzen, die infolge von Temperaturunterschieden oder beim Abpumpen hervorgerufen werden, werden unterdrückt. 2. Die Bestimmung des Anreicherungsgrades wird erleichtert. Aus dem Trennfaktor Wasserstoff-Versuchsgas läßt sich der des Isotopengemisches leicht ermitteln. 3. Beim Abzapfen des angereicherten leichten Gemisches entstehen verwickelte Zirkulationsströmungen, die eine Vervielfachung des Einzelschrittes bewirken. Beim SeH_2 ergab zweimaliges Zentrifugieren Massenunterschiede von 0,17 Atomgewichtseinheiten, der theoretische Anreicherungsgrad wurde um den Faktor 2 - 2,5 überschritten. Das Zusammenwirken von Diffusion, Wärmeleitfähigkeit und Konvektion ruft bei wasserstoffstabilisierten Gaszentrifugen eine optimale Trennwirkung hervor.

M. Wiedemann.

Hans Martin und Eva Ruhtz. *Gegenstromelektrolytische Anreicherung von schwerem Wasser.* Z. Elektrochem. **54**, 560 - 566, 1950, Nr. 7. (Dez.) (Kiel, Univ., Inst. Phys. Chem.) In 10%iger Schwefelsäure wird eine Gegenstromelektrolyse durchgeführt. Der entstandene Wasserstoff wird verbrannt und das Wasser in das Kathodengefäß zurückgeleitet. Die Konzentration an H_2SO_4 wird konstant gehalten durch Zugabe von SO_3 in den Kathodenraum und Überführung in BaSO_4 im Anodenraum. Anoden und Kathodengefäß sind durch ein Bündel von

Röhrchen miteinander verbunden. Die Apparatur ist skizziert, die Versuchsbedingungen werden genau beschrieben. Nach 19 Stunden wurde bei einer Stromstärke von 0,55 Amp in der Anodenflüssigkeit eine Anreicherung des D-Gehalts von 6,88 auf 7,22 Mol^o erreicht. Der Einzeltrennfaktor ergibt sich aus drei Konzentrationsbestimmungen übereinstimmend zu 2,2. Er ist das Produkt der Maßzahl für den Geschwindigkeitseffekt, die höchstens $|m_D/m_H| = 1,4$ betragen kann, und der Maßzahl für einen chemischen Austauscheffekt. Als solcher kommt das Austauschgleichgewicht $H_2DO^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HDO$ in Frage, das entsprechend der Gleichgewichtskonstante einen Faktor 1,3–1,5 ergibt. Weitere Nebeneffekte, so das Gleichgewicht $H_2DO^+ + HSO_4^- \rightleftharpoons H_3O^+ + DSO_4^-$, das eine Anreicherung von D im Hydroxoniumion bedeuten würde, werden besprochen.

M. Wiedemann.

E. Whalley. *Application of thermal diffusion to gas analysis.* Trans. Faraday Soc. **47**, 129–137, 1951, Nr. 2 (Nr. 338). (Febr.) (Salford, Roy. Techn. Coll., Dep. Chem. Appl. Chem.) Die Möglichkeiten der Analyse einer Gasmischung aus drei Isotopen mittels der Thermodiffusionsäule und zwar sowohl mit als auch ohne Konvektion werden theoretisch behandelt. Für die minimalen Dimensionen und die minimale Gleichgewichtszeit werden Beziehungen abgeleitet. Für den Fall einer H_2 -HD- D_2 -Mischung muß die Länge etwa 30 cm, das Volumen 70 ml und die Zeit 40 sec betragen. Die maximale Differenz der Wärmeleitfähigkeit würde 10% ausmachen. Es müßten zwei unabhängige Konzentrationen bestimmt werden. Das Verfahren sollte sich nach einer Eichung für Routine-Analysen eignen.

M. Wiedemann.

E. R. S. Winter. *Diffusion properties of gases. Part IV. The self-diffusion coefficients of nitrogen, oxygen and carbon dioxide.* Trans. Faraday Soc. **47**, 342–347, 1951, Nr. 4 (Nr. 340). (Apr.) (London, Imp. Coll., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Mittels einer Diffusionszelle wurde die Diffusion von $^{14}N^{15}N$, $^{16}O^{18}O$ und $^{12}C^{16}O^{18}O$ in Stickstoff, Sauerstoff bzw. Kohlendioxyd der normalen Isotopenzusammensetzung bestimmt. Zur Messung des Isotopengehalts wurde ein Massenspektrometer verwendet. Die übrigen isotopen Moleküle wurden nicht berücksichtigt. Die Messungen wurden bei 0 und 45°C durchgeführt. Die Werte für Stickstoff und Sauerstoff stimmen gut mit den nach der kinetischen Theorie von CHAPMAN-ENSKOG überein, die experimentellen Werte bei Kohlendioxyd liegen etwas höher als die theoretischen. Es wird das LENNARD-JONES-Modell mit 12:6 zugrunde gelegt. In den Unterschied zwischen dem Diffusionskoeffizienten für isotope Moleküle und dem wahren Selbstdiffusionskoeffizienten geht das Massenverhältnis ein.

M. Wiedemann.

Virginia L. Burton and Geraldine R. Sullivan. *Carbon content and radioactivity of marine rocks.* [S. 1352.]

F. Barendregt and Sj. Tom. *A carrier-free separation of UZ from UX.* Physica **17**, 817–820, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Amsterdam, Nederl. Vrije Univ., Natuurkundig Lab.) Uranylнитrat wurde in mit Wasser gesättigtem Äther gelöst, die wäßrige Schicht durch eine Wofatit-Austauscher-Säule gegossen, die UO_2^{++} -Ionen mit 2 m HCl, das UX mit 1 m Oxalsäure eluiert und schließlich 90% des UX in 1 m HCl gewonnen. Zur Abtrennung des UZ diente eine Säule des Ionen-Austauschers (MAC C 240 von 80 cm Länge und 0,8 cm Durchmesser, die mit 4 m HCl gewaschen wurde. Durch Elution mit 5%iger Ammoniumcitrat-Lösung vom pH 2,5 bei einer Fließgeschwindigkeit von 2,4 ml/cm² min ließen sich 90% der Pα-Fraktion in 80 ml Eluat gewinnen. Dieses wurde im Pt-Tiegel zur Trockne eingedampft, mit HF abgeraucht, mit HCl aufgenommen und schließlich auf einer Folie eine trägerfreie UZ-Quelle mit einer Intensität von 750 Teilchen/sec hergestellt. Die Halbwertszeit betrug 6,7 h, die Verunreinigung mit UX_1 nur 0,8%.

Bei einer zweiten Elution der IMAC C 240 Säule diesmal mit einer Geschwindigkeit von $7 \text{ ml./cm}^2 \text{ min.}$ wurde UN_2 gewonnen und die Halbwertszeit zu $1,175 \pm 0,003 \text{ min.}$ bestimmt.

M. Wiedemann.

J. N. Gregory and S. Moorbath. *The diffusion of thoron in solids. Part I. Investigations on hydrated and anhydrous alumina at elevated temperatures by means of the Hahn emanation technique.* Trans. Faraday Soc. **47**, 844–859, 1951, Nr. 8 (Nr. 344). (Aug.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Establ., Chem. Div.) Das Emanationsvermögen von wasserhaltigem und wasserfreiem Aluminiumoxyd wurde untersucht und so der Übergang $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \gamma \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \alpha \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ verfolgt. Es wurden Proben von 5 mg mit einer Aktivität von $1 \cdot 10^{-2} \mu\text{C/g Al}_2\text{O}_3$ verwendet. Die Thoron-Aktivität wurde mit einer Ionisationskammer gemessen. Das Emanationsvermögen steigt zwischen $250\text{--}300^\circ \text{C.}$ stark an, da hier die Oberfläche bei dem Wasserverlust sich rasch vergrößert. Dann folgt ein langsamer Abfall, unterbrochen durch zwei Gipfel bei 885°C. und 1130°C. Der Zusammenhang mit Phasenumwandlungen wird diskutiert. Auch der Effekt einer Wiedererhitzung von Proben, die auf verschiedene Temperaturen vorerwärmt worden waren, wurde geprüft. Beim $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ wurde das Emanationsvermögen in den Rückstoß- und den Diffusionsanteil zerlegt. Der Diffusionsvorgang seinerseits zerfällt in zwei Prozesse, bei niedriger Temperatur beruht er auf Kristalldefekten und ist mit einer Aktivierungsenergie von rund 8 kcal verbunden, bei höherer Temperatur handelt es sich um eine Gitterdiffusion mit einer Aktivierungsenergie von etwa 60 kcal. Der Übergangspunkt liegt nahe der T_{MAXN} -Temperatur, der Diffusionskoeffizient beträgt dort $2,8 \cdot 10^{-14} \text{ cm}^2 \text{ sec.}$ Wird aus dem Trägergas N_2 des Thoron der Sauerstoff vollkommen entfernt und statt dessen $5\% \text{ H}_2$ zugesetzt, so wird die Diffusionsgeschwindigkeit herabgesetzt und die Aktivierungsenergie bis auf 76 kcal erhöht. Die mittlere Partikelgröße steigt oberhalb der $\gamma\text{-}\alpha$ -Umwandlungstemperatur von 1140°C. stark an von $0,2 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$ auf 1,8 bei 1300°C. Bei einer Erhitzungsgeschwindigkeit von 5° min stellt sich das Diffusionsgleichgewicht sofort ein.

M. Wiedemann.

J. N. Gregory and S. Moorbath. *The diffusion of thoron in solids. Part II. The emanating power of barium salts of the fatty acids.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1064–1072, 1951, Nr. 10 (Nr. 346). (Okt.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Establ.) Das Emanationsvermögen für Thoron (s. vorstehendes Ref.) wurde bei den Ba-Salzen der Stearins-, Palmitin-, Laurin-, Caprin-, Capron- und Sebacinsäure untersucht, bei Temperaturen zwischen 140 und 450°K. Beim Stearat erreicht es bei 0°C. sein Maximum von 100% , beim Salz der Caprinsäure bei 50°C. Die Temperaturabhängigkeit zeigt, daß das abnorm hohe Emanationsvermögen bei Zimmertemperatur auf den sehr hohen Diffusionskoeffizienten D des Thoron zurückzuführen ist und nicht auf eine besonders große innere Oberfläche. Im einzelnen wurden folgende Werte bestimmt: D bei 250°K. zwischen $4,8 \cdot 10^{-11}$ bei Palmitat und $1,0 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^2 \text{ sec.}$ bei Caprinat, D_0 zwischen $1,15 \cdot 10^{-2}$ bei Stearat und $1,5 \cdot 10^{-7}$ bei Caprinat, Aktivierungsenergien zwischen 9,6 und 5,3 kcal, Anteil des Rückstoßes zwischen 2 und 12% , mittlerer Partikelradius $0,43$ bis $2,6 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$, spezifische Oberfläche zwischen $1,15$ und $7,0 \cdot 10^4 \text{ cm}^2 \text{ cm}^3$. Die Daten der Sebacinsäure fallen teilweise aus diesem Rahmen. Es ist anzunehmen, daß es sich um eine Diffusion über Gitterdefekte handelt.

M. Wiedemann.

Georges Charpak et Francis Suzor. *Remarque sur une mesure récente de la période du radium Ra^{226} .* C. R. **233**, 1356–1357, 1951, Nr. 22, 26. Nov. CURRAN, DIXON und WILSON (s. diese Ber. S. 1078) haben die Halbwertszeit von Ra^{226} mit einem Proportionalzähler, dessen Aluminiumwand mit dem aktiven Material belegt war, zu $6,15 \pm 0,3 \cdot 10^{10} \text{ a}$ gemessen. Sie legten dabei einen Rückdiffusionskoeffizienten von $7,5\%$ zugrunde. Das gilt aber für einen Raumwinkel von

$1\frac{1}{2} \cdot 2\pi$; nicht für 2π , wie es benötigt würde. Messungen der Verff. ergaben für 2π bei $\text{Sb}^{83} 33 \pm 2$ und bei $\text{Co}^{60} 35 \pm 2\%$ und damit nahezu Unabhängigkeit von der Energie. Mit dem wohl auch für Rh^{87} gültigen Wert von 33% ergibt sich die Halbwertszeit zu $7,6 \pm 0,4 \cdot 10^{10} \text{ a}$. HANEL et. al. hatten bei Messung der Strahlung in den Raumwinkel 4π $6,5 \pm 0,6 \cdot 10^{10}$ und $6,9 \pm 0,7 \cdot 10^{10} \text{ a}$ gefunden, aber mit einer Methode, die der von CURRAN et. al. ähnlich war, nur $5,8 \pm 0,5 \cdot 10^{10} \text{ a}$.

Daniel.

M. Cini. *Sullo stato di polarizzazione dei prodotti della reazione $d + d$.* Cim. (9) **8**, 1007—1010, 1951, Nr. 12. 1. Dez. (Torino, Univ., Ist. Fis.) Verf. gibt Beiträge zum Problem der Polarisation der Produkte der Reaktion $d + d$ ($\text{He}^3 + n$ oder $\text{H}^3 - p$), wenn die reagierenden Teilchen nicht polarisiert sind. Er nimmt wesentlich auf eine Arbeit von BEIDUK et. al. Bezug (s. diese Ber. **29**, 1557, 1558, 1950). Die X- und Y-Komponente des Mittelwerts der PAULISCHEN Spinmatrix, σ_x und $\bar{\sigma}_x$, für die beiden resultierenden Teilchen werden als Summe von drei Termen geschrieben, von denen jeder eine Summe über Kugelfunktionen darstellt. $\bar{\sigma}_x$ und damit die Polarisation senkrecht zur Stoßebene ist Null. Ohne Singulett-Triplett-Übergänge, d. h. bei rein tensoriellen Kräften, sind die Polarisationen der beiden resultierenden Teilchen gleich. Es wird der Fall näher behandelt, daß nur S- und P-Wellen bemerkenswerte Beiträge liefern. Im Gegensatz zu einem von anderer Seite erhaltenen Resultat ist bei rein tensoriellen Kräften die Polarisation nicht identisch Null. Verf. rechnet noch ein Beispiel numerisch durch. So erhält er bei 0,2 MeV und $\Theta = 48$ Grad einen maximalen Polarisationsgrad von 6% , bei 0,5 MeV einen maximalen von 9% bei 51 Grad. Es werden Bemerkungen zu ev. Experimenten gemacht.

Daniel.

Werner Rieder, Herbert Müller und Engelbert Broda. *Zum Szilard-Chalmers-Effekt mit schnellen Neutronen.* Acta Phys. Austr. **4**, 457—460, 1951, Nr. 4. (Mai.) (Wien, Univ., II. Phys. Inst.) Bei der Untersuchung des SZILARD-CHALMERS-Effekt am Mn und am As wurde festgestellt, daß die Zerstörung des Arsenat und Arsenit-Ions beim Einfang schneller Neutronen mit größerer Ausbeute verläuft als beim Einfang langsamer Neutronen, beim Permanganat dagegen kein Unterschied auftritt. Durch Resonanzmessungen wurde der Anteil von Neutronen mit $0 - 100 \text{ eV}$ bei Ra-Be-Quellen ohne Bremsmittel bestimmt, er beträgt nur einige Zehntel Promille. Für die Betaaktivitäten bei Bestrahlung mit schnellen und mit langsamen Neutronen wird die Beziehung $A_s/A_l = 7500 \sigma_s/i\sigma_0 |E_0| \bar{E}_{\max}$ mit $E_0 = 1/40 \text{ eV}$ abgeleitet, $i = 1 \text{ sec}^{-1} \text{ mC}^{-1} \text{ eV}^{-1}/4\pi^2 \pi$ Energieband von Einheitsbreite. Für As wird $\sigma_0 = 4,2 \cdot 10^{-24}$ und $\bar{\sigma}_s = 23 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$, für Mn $\sigma_0 = 10,7 \cdot 10^{-24}$ und $\bar{\sigma}_s = 3,5 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$ gesetzt. Es ergeben sich dann folgende Werte für das Verhältnis A_s/A_l , bei As 100 eV 26, 1000 eV 8, bei Mn 100 eV 1,5, 1000 eV 0,5.

M. Wiedemann.

E. Kruse. *Die industrielle Bedeutung der Radio-Isotopen.* Chem.-Ing.-Techn. **24**, 45—46, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Karlsruhe.)

Schön.

Jean Govaerts. *Méthode de dosage du ^{45}Ca et du ^{32}P au cours de l'emploi simultané des deux radioisotopes.* [S. 1332.]

J. A. Bos. *Note on the preparation of radioactive hydrocyanic acid.* Experientia **7**, 258—259, 1951, Nr. 7. (15. Juli.) (Utrecht, Univ., Lab. Org. Chem.) Die Methode zur Herstellung mit C^{14} markierter Blausäure wurde verbessert. K wurde in flüssigem NH_3 gelöst, das Lösungsmittel abgedampft und so der benötigte K-Spiegel gewonnen. Dann wurde in der Röhre C^{14}O_2 aus $\text{BaC}^{14}\text{O}_3$ und NH_3 kondensiert. Bei inaktivem BaCO_3 betrug die Ausbeute an HCN $89,2 - 92,7\%$. Etwa

26% der Aktivität konnten bei der STRECKERschen Synthese in DL-Alanin übergeführt werden. M. Wiedemann.

Stephen S. Haynes. *Automatic calibration of radiosonde baroswitches.* Electronics 24, 126–129, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Baltimore, Md., Bendix Aviat. Corp., Friez Instr. Div.) In der Serienfertigung von einfachen durch den abnehmenden Luftdruck betriebenen Schaltern für Radiosonden wurde ein neues Verfahren und Gerät verwendet. Dieses Eichgerät gibt individuelle Eichkarten mit 150 Meßpunkten für 16 Druckschalter, welche gleichzeitig in 8 min automatisch hergestellt werden. Ein Photozellenfoliemechanismus folgt automatisch einer bei abnehmenden Luftdruck fallenden Quecksilberbarometersäule, wobei die Stellung der Quecksilbersäule auf die Aufzeichnungsmechanismen übertragen wird. Der Luftdruck wird aus einer langsam evakuierten Druckkammer entnommen, in die die Radiosonden-Barometerschalter gestellt werden. Macek.

F. J. Milford and L. L. Foldy. *Energy degeneration of cosmic-ray primaries.* Phys. Rev. (2) 81, 13–19, 1951, Nr. 1. (1. Jan.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.) Für die Nukleonkomponente der kosmischen Strahlung wird unter der Annahme, daß einmal der Stoß zwischen zwei Nukleonen mit relativistischen Energien im Schwerpunktsystem vollständig unelastisch ist und daß ferner der Stoßwirkungsquerschnitt unabhängig von der Energie ist, das Energiespektrum der Nukleonen als Funktion der Atmosphären-Tiefe berechnet. Die Überlegungen beschränken sich auf Nukleonenenergien größer als 10^9 eV. Die Rechnungen werden für ein monoenergetisches Energiespektrum und für ein Potenz-Gesetz-Energiespektrum der einfallenden primären Nukleonen ausgewertet, wobei der Einfluß des magnetischen Erdfeldes berücksichtigt wird. Hogrebe.

Luke C. L. Yuan. *Distribution of slow neutrons in free atmosphere up to 100,000 feet.* Phys. Rev. (2) 81, 175–184, 1951, Nr. 2. (15. Jan.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Bei einer geomagnetischen Breite von $51,8^\circ$ N wurde die Intensität der durch kosmische Strahlung erzeugten Neutronen mit Energien kleiner als 0,4 eV als Funktion der Höhe gemessen. Hierzu wurden zwei identische BF_3 -Zählrohre mit 96% B^{10} verwandt, von denen das eine mit Cadmium abgedeckt war. Die Zählrohre wurden mit einer Standardneutronenquelle geeicht, so daß die absolute Zahl der langsamen Neutronen gemessen werden konnte. Bis zu einer Höhe von 20 cm Hg steigt die Neutronenintensität exponentiell an, die entsprechende Absorptionslänge ist 156 g/cm². Beide Zählrohre zeigen ein Maximum der Impulszahlen bei 6–7 cm Hg Höhe. Die Differenz der beiden Impulszahlen, also die Neutronenkomponente, hat ein Maximum bei 8,5 cm Hg Höhe. Die Zahl der erzeugten Neutronen wird mit der Anzahl der in gleicher Höhe erzeugten Protonen verglichen. Hogrebe.

A. R. Tobey and C. G. Montgomery. *Neutron production by cosmic rays at sea level.* Phys. Rev. (2) 81, 517–519, 1951, Nr. 4. (15. Febr.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloan Phys. Lab.) Die Neutronenerzeugung durch kosmische Strahlung in Paraffin, Aluminium und Blei wurde in Meereshöhe mit einer BF_3 -Ionisationskammer gemessen. Das Aluminium bzw. das Blei waren im Paraffin so eingelagert, daß im ganzen Block eine annähernd homogene Mischung bestand. Durch geeignete geometrische Anordnung wurde die Rückwirkung der BF_3 -Kammer auf die Neutronendichte der Umgebung herabgesetzt. Die Meßergebnisse liefern neben den absoluten Erzeugungszahlen von Neutronen in den Materialien noch die Konstanten der Diffusionstheorie für Neutronen in Paraffin. Hogrebe.

S. Lattimore. *Calculations on the number of neutrons in the atmosphere.* Phys. Rev. (2) 81, 643, 1951, Nr. 4. (15. Febr.) (London, Engl., Imp. Coll., Dep. Phys.) Der Verf. weist darauf hin, daß in einigen Arbeiten anderer Autoren bei der Be-

rechnung der Dichte der Neutronen, die durch kosmische Strahlung erzeugt werden, in der freien Atmosphäre nach der BETHESchen Formel nicht der molekulare, sondern der atomare Einfangsquerschnitt des Stickstoffs für Neutronen eingesetzt wurde. Bei entsprechender Korrektur findet sich eine bessere Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. Hogrebe.

W. P. Staker, M. Pavalow and S. A. Korff. *The latitude effect of cosmic-ray neutrons.* Phys. Rev. (2) **81**, 889—890, 1951, Nr. 5. (1. März.) (New York, N. Y., Univ. Heights, New York Univ.) Die Intensität der Neutronen, die durch kosmische Strahlung erzeugt werden, wurde als Funktion der Höhe bis zu 18 km bei den geomagnetischen Breiten 30° , 55° und 69° N gemessen. Das Maximum der Intensität, das sich mit höheren Breiten etwas zu größeren Höhen verschiebt, liegt im Mittel bei 100 g/cm^2 Druck. Die Intensitäten in diesem Maximum verhalten sich wie 1:2,7:5,4 für 30° , 55° und 69° . Das für die Gesamtkomponente der Ultrastrahlung von MILLIKAN u. a. gefundene „Knie“ ist hier nicht vorhanden. Es muß daher auf ein kleineres Magnetfeld der Sonne geschlossen werden. Ferner muß aus Intensitätsgründen der Exponent im Energiespektrum der Primären kleiner als 1,8 sein. Hogrebe.

J. A. Simpson jr. *The neutrons from the nucleonic component as an indicator of changes in primary intensities.* Phys. Rev. (2) **81**, 895—896, 1951, Nr. 5. (4. März.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) An Hand einiger Vergleiche und Überlegungen zeigt der Verf., daß von verschiedenen Komponenten der kosmischen Strahlung die Neutronenkomponente für Messungen der Intensitätsschwankungen sowohl meßtechnisch als auch hinsichtlich ihrer Interpretation am geeignetsten ist. Hogrebe.

J. A. Simpson. *Neutrons produced in the atmosphere by the cosmic radiations.* Phys. Rev. (2) **83**, 1175—1188, 1951, Nr. 6. (15. Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Mit zwei B^{10}F_3 -Zählrohren in Paraffin, von denen das eine mit Cadmium abgeschirmt war, wurde die Intensität der schnellen Neutronen in der Atmosphäre bis zu etwa 11 km Höhe zwischen 0° und 65° N geomagnetische Breite gemessen. Die sich aus dem exponentiellen Intensitätsanstieg ergebenden Absorptionslängen nehmen von 212 g/cm^2 bei 0° auf 157 g/cm^2 bei 53° und 65° N ab. Die Zahl der in der gesamten Atmosphäre erzeugten Neutronen steigt um etwa 400% zwischen 0° und 65° N an. Gleichzeitig folgt aus der Auswertung des Breiteneffektes, daß die Neutronenerzeugung pro einfallendes Nukleon um den Faktor 2—3 ansteigt, wenn die Nukleonenergie von $35 \cdot 10^9 \text{ eV}$ bis auf $1,3 \cdot 10^9 \text{ eV}$ abnimmt. — Schwankungen und große Änderungen der Neutronenintensität bis 30% traten in großen Höhen bei magnetischen Störungen auf. Hogrebe.

Chang-Yun Fan. *On Fermi's theory of the origin of cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **82**, 211—216, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Mit Hilfe der Theorie von FERMI für die Beschleunigung der Teilchen der kosmischen Strahlung wird versucht, aus dem von anderen Autoren experimentell ermittelten Energiespektrum der Primären Rückschlüsse auf den Entstehungsprozeß der beschleunigten Teilchen zu ziehen. Hierzu werden die Faktoren, die das Spektrum bestimmen, abgeschätzt. Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment besteht bei der Annahme, daß die schweren Teilchen und die Protonen in ähnlicher Weise mit Energien bis zu 10^9 eV pro Nukleon von Sternen ausgesandt werden können, und daß der Hauptentstehungsort ein Sternhaufen im Kern des galaktischen Systems ist. Aus der größten beobachteten Protonenenergie von 10^{17} eV wird das Alter des Milchstraßensystems zu mehr als $2 \cdot 10^9$ Jahre abgeschätzt. Hogrebe.

Martin J. Swetnick. *Boundary effects in cosmic-ray neutrons at a water surface.* Phys. Rev. (2) **82**, 294, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New

York Univ.) In 3500 m Höhe wurde mit BF_3 -Zählrohren die Neutronendichte in Wasser bis zu 50 cm Tiefe gemessen. Es wurde gefunden, daß in Übereinstimmung mit der BETHESchen Theorie bis zu 30 cm Wassertiefe die Neutronendichte abnimmt, um dann mit zunehmender Tiefe bis 50 cm konstant zu bleiben. Die Erzeugung von $4,2 \cdot 10^{-5}$ Neutronen g \cdot sec in 50 cm Wassertiefe entspricht einer Absorptionslänge für die Neutronenerzeuger von 138 g/cm² in Wasser.

Hogrebe.

Giuseppe Cocconi. *On the origin of the cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **83**, 1193—1195, 1951, Nr. 6. 15. Sept. (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Aus dem Fehlen eines stern- oder sonnenzeitlichen Ganges der Intensität der kosmischen Strahlung in sehr großen Tiefen wird geschlossen, daß die einfallenden Primären mit sehr hohen Energien ($E = 10^{12}$ eV) im Weltraum isotrop verteilt sind. Der Verf. zeigt an Hand einiger Überlegungen, daß diese hochenergetischen Teilchen nicht solaren Ursprungs sein können, sondern aus dem Milchstraßensystem stammen müssen. Für Teilchen geringerer Energie ($10^9 - 10^{10}$ eV) scheint jedoch die Sonne der Ursprungsort zu sein. Wenn diese Annahme von verschiedenen Ursprungsstellen richtig ist, dann muß die Energiedichte der kosmischen Strahlung im galaktischen Raum etwa 10^6 mal kleiner als die der elektromagnetischen Strahlung sein.

Hogrebe.

P. S. Giff and L. F. Curtiss. *The sea-level latitude variation of fast cosmic-ray neutrons.* Phys. Rev. (2) **84**, 591—592, 1951, Nr. 3. 1. Nov. (Aligarh, Ind., Univ.) Der Breiteneffekt der Intensität schneller Neutronen, die durch kosmische Strahlung erzeugt werden, wurde in Indien zwischen 3° N und 18° N geomagnetischer Breite gemessen. Auf Grund des ermittelten hohen Breiteneffektes (Anstieg um 25% zwischen 3° N und 18° N) wird vermutet, daß die gleiche Komponente der kosmischen Strahlung, die die großen Schauer erzeugt und die einen ähnlichen hohen Breiteneffekt hat, auch die schnellen Neutronen erzeugt.

Hogrebe.

Otfried Madelung. *Die Winkelverteilung von Sekundarelektronen der harten Komponente in der Hohenstrahlung.* Naturwiss. **37**, 538—539, 1950, Nr. 23. Erstes Dezemberheft. (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Unter der Voraussetzung, daß die Energie der Stoßelektronen, die durch Mesonen erzeugt werden, nicht so groß ist, daß Multiplikation eintritt, wird die Winkelverteilung dieser Stoßelektronen nach der Theorie der Vielfachstreuung als Funktion der Elektronenenergie berechnet. Der Energieverlust durch Ionisation wird dabei berücksichtigt. Das aufgestellte Integral wird für kleine Energien und nicht zu kleine Erzeugerschichten ausgewertet.

Hogrebe.

M. Ferretti Sforzini. *Sul problema della generazione dei mesoni e l'effetto di latitudine.* II. Cim. (9) **3**, 909—913, 1951, Nr. 12. (1. Dez.) (Roma, C. N. R., Centro Fis. Nucl.) Unter Verwendung der HEISENBERGsehen Theorie der Mesonen-erzeugung wird mit Hilfe theoretischer Betrachtungen, die der Verf. in einer früheren Arbeit durchgeführt hat, die Gesamtintensität der Mesonenkomponente der kosmischen Strahlung in Meereshöhe als Funktion der geomagnetischen Breite berechnet. Die Ergebnisse werden mit experimentellen Daten verglichen.

Hogrebe.

C. A. Randall and W. E. Hazen. *The ratio of electrons to mesons 1100 feet underground.* Phys. Rev. (2) **81**, 144—145, 1951, Nr. 1. 1. Jan. (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) In einer Salzmine (Tiefe $8,5 \cdot 10^4$ g/cm² ≈ 370 m) wurde mit Zählrohrkoinzidenzen der Elektronenfluß der kosmischen Strahlung als Funktion des Zenitwinkels und der Elektronenenergie für Energien größer als 3 MeV gemessen. Störende Einflüsse, wie Seitenschauer, Stoßelektronenerzeugung in der Apparatur, γ -Koinzidenzen von radioaktivem Material wurden gesondert betrachtet. Die Zenitwinkelabhängigkeit der Intensität ergab für die Mesonen und Elektronen ein cos-Potenzgesetz, wobei der Exponent für Mesonen

2,8, für Elektronen 1,4 beträgt. Das gemessene Verhältnis der Elektronenintensität zur Mesonenintensität, das für Elektronenenergien größer als 3 MeV zu etwa 0,5 bestimmt wurde, wird mit der theoretisch zu erwartenden Zahl der Stoßelektronen und ihrer Folgeprodukte verglichen. Hogrebe.

Gerhart Groetzinger, Martin J. Berger and Gordon McClure. *Determination of the number of neutrons associated with the stoppage of negative μ -mesons in lead.* Phys. Rev. (2) **81**, 969–972, 1951, Nr. 6, 15. März. (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Untersucht wurde die Zahl der Neutronen, die beim Einfang von negativen μ -Mesonen durch Blei in Meereshöhe entstehen. Die Mesonen wurden dabei mit einem magnetischen Spektrometer auf das Blei fokussiert; die Neutronen wurden mit einem BF_3 -Zähler in Paraffin gemessen. Im Mittel werden pro absorbiertes Meson $1,96 \pm 0,72$ Neutronen erzeugt. Dieses Ergebnis stimmt gut mit der Theorie von SAKATA überein, nach der beim Einfang eines negativen μ -Mesons neben einem Neutron auch ein Neutrino emittiert werden soll. Hogrebe.

L. Eyges and S. Fernbach. *Angular and radial distribution of particles in cascade showers.* Phys. Rev. **2** **82**, 23–29, 1951, Nr. 1, 1. Apr. (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Es wird die Winkelverteilung und die radiale Verteilung der Elektronen und Photonen im Maximum eines Kaskadenschauers berechnet. Die Durchführung der Rechnung erfolgt zuerst unter Vernachlässigung und dann unter Berücksichtigung der Stoßverluste der Elektronen. Hogrebe.

J. Clay and E. van Alphen. *The energy spectrum of the soft (electron) part of cosmic radiation found by absorption in Pb and Al.* Physica **17**, 711–714, 1951, Nr. 7, (Juli.) (Amsterdam, Univ., Natuurk. Lab.) Es wurde das Energiespektrum der Elektronen der kosmischen Strahlung in Meereshöhe durch Vergleich der Absorptionskurven der Gesamtstrahlung in Blei und Aluminium bestimmt. Da für langsame Mesonen die Absorption in 3 cm Al der in 1 cm Pb entspricht, muß die Differenz der Absorptionskurven, wenn sie in einem Diagramm für x cm Pb und $3x$ cm Al aufgetragen werden, unmittelbar die Differenz der in $3x$ cm Al und x cm Pb absorbierten Elektronen liefern. Durch Anwendung der Formel von SCHEEN kann die dazugehörige Elektronenenergie ermittelt werden. Das differentielle Energiespektrum der Elektronenkomponente läßt sich durch die Beziehung: $dN = N_0 \cdot E^{-2} \cdot dE$ beschreiben, wobei unterhalb $E = 10^8$ eV $s = 1,50$ und oberhalb $E = 10^8$ eV $s = 2,5$ ist. 20% der gesamten ionisierenden Strahlung waren Elektronen, die in 10 cm Blei absorbiert wurden. Hogrebe.

P. K. Sen Chaudhary. *On the existence of Rossi second and third maxima.* Phys. Rev. (2) **81**, 274, 1951, Nr. 2, 15. Jan. (Calcutta, India, Bose Res. Inst.) Der Verf. bringt die kürzlich von anderen Autoren festgestellten zweiten und dritten Maxima in der Rossi-Kurve in Verbindung mit den von ihm gemessenen Anomalien für den Absorptionskoeffizienten der γ -Strahlung von RaC in Blei. In dem Gebiet zwischen 16 und 20 cm und besonders bei 24 cm Blei sinkt der Absorptionskoeffizient der γ -Strahlung weit unter den theoretischen Minimalwert. Zur Deutung dieser Effekte nimmt der Verf. an, daß aus γ -Strahlung, die 2,5 MeV entspricht, ein Positron-Elektron-Dipol mit einer Lebensdauer von ungefähr 10^{-9} s entsteht. Die beiden Maxima der Rossi-Kurve könnten dann durch Zerfall dieser Dipole verstanden werden, wobei die beiden Gruppen durch die parallele und antiparallele Spinrichtungsmöglichkeiten des Elektrons und Positrons gedeutet werden können. Hogrebe.

R. D. Rusk. *Detection of neutral rays in paraffin.* Phys. Rev. (2) **82**, 130, 1951, Nr. 1, (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mount Holyoke Coll.) Es wird berichtet, daß bei einer Zählrohranlage mit Blei die Anwesenheit von Paraffin die Impulzzahlen vergrößert. Der Effekt, der etwa linear mit der Paraffindicke

ansteigt, soll auf die Erzeugung von neutralen Strahlen im Blei durch die durchdringende Komponente der kosmischen Strahlung zurückzuführen sein.

Hogrebe.

Anselm Citron. *Barometereffekt und Tagesgang großer Luftschauer.* Z. Naturforschg. **6a**, 334—335, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Freiburg, Br., Univ., Phys. Inst.) Aus dem Vergleich von dreifach und fünffach Koinzidenzmessungen für große Schauer in 1230 m Höhe wurde der Barometerkoeffizient in Abhängigkeit von der Teilchendichte im Schauer gemessen. Für Teilchendichten von etwa $25/\text{m}^2$ war der Barometerkoeffizient $-0,71 \pm 0,06\%$ mb, für Teilchendichten von ungefähr $5/\text{m}^2$ dagegen nur $-0,53 \pm 0,06\%$ mb. Dieses Ergebnis widerspricht der von COCCONI theoretisch geforderten Abhängigkeit des Barometerkoeffizienten von der Teilchendichte. — Ein Sonnen- oder Sternzeitgang konnte in dieser Höhe nicht festgestellt werden.

Hogrebe.

Mareel Schein and M. Vidale. *Multiple events produced by high energy cosmic rays in liquid hydrogen at 90,000 feet.* Phys. Rev. (2) **81**, 314, 1951, Nr. 2, (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Die Schauererzeugung in flüssigem Wasserstoff wurde in 29 km Höhe gemessen. Die Ergebnisse werden angekündigt.

Hogrebe.

H. Messel. *On some recent calculations on cascade shower theory.* Phys. Rev. (2) **82**, 259—260, 1951, Nr. 2, (15. Apr.) (Dublin, Irel., Inst. Adv. Stud., School Theor. Phys.) Bei einem Vergleich der Rechnungen über die Kaskadentheorie von BHABHA und CHAKRABARTY einerseits und von SNYDER und BERNSTEIN andererseits kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß die Lösungsmethoden von BHABHA denen von SNYDER vorzuziehen sind, da sie einmal universeller und eleganter seien und zudem größere Genauigkeit beanspruchen können.

Hogrebe.

Françoise Bousser, Michele della Corte e Louis Jauneau. *Studio degli sciami nelle emulsioni sensibili.* Ric. scient. **21**, 43—47, 1951, Nr. 1, (Jan.) (Firenze.) Die Auswertung von Ilford G 5-Kernplatten, die in 28000 m Höhe exponiert wurden, zeigt, daß das Verhältnis der Zahl der Sterne mit mehr als acht Armen zu denen mit weniger als acht Armen mit der Zahl der gleichzeitig ausgesandten relativistischen Teilchen ansteigt. Die Zahl der schwarzen Spuren ist also kein hinreichendes Maß dafür, ob der Stern einem schweren oder leichten Kern zugeordnet werden muß. — Das Verhältnis der Zahl der ionisierenden Sternenerzeuger zur Zahl der neutralen Sternenerzeuger steigt mit der Zahl der relativistischen Teilchen der Sterne an. — Das Energiespektrum der Sternenerzeuger, die selbst als Kernzertrümmerungsprodukte aufzufassen sind, fällt mit der Energie schneller ab als das entsprechende Energiespektrum der primären Teilchen. Die gemessene Winkelyerteilung der relativistischen Teilchen kann nicht allein durch eine multiple Erzeugung dieser Teilchen erklärt werden.

Hogrebe.

Frank B. McDonald. *High energy cosmic-ray stars.* Phys. Rev. (2) **81**, 314, 1951, Nr. 2, (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Die Analyse der Sterne mit mehr als drei Schaueranteilen, die in einer Höhe entsprechend 18 g/cm^2 Luft bei 55° geomagnetische Breite in Emulsionen ausgelöst werden, zeigt, daß das Verhältnis der Zahl der sternerzeugenden Protonen zu der der α -Teilchen dem Verhältnis des primären Protonen- und α -Teilchen-Flusses entspricht. Ergebnisse von Messungen über die Zenitwinkelverteilung und die mittlere freie Weglänge der sternerzeugenden Teilchen und über die Winkelverteilung der Minimal-Ionisationsspuren aus den Sternen werden angekündigt.

Hogrebe.

J. J. Lord. *Altitude and latitude variation of star production.* Phys. Rev. (2) **81**, 314, 1951, Nr. 2, (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Aus der Höhenänderung der Intensität der sternerzeugenden Komponente der kos-

mischen Strahlung bei den geomagnetischen Breiten von 54° und 28° N wird der Breiteneffekt für die sternerzeugenden Protonen und Neutronen bestimmt. Zwischen 28° N und 54° N steigt die Intensität der Neutronenkomponente um das 5,2fache, die der Protonenkomponente um das dreifache an. Der Intensitätsanstieg mit der Höhe entspricht einer mittleren freien Weglänge von 145 g/cm^2 Luft für die Sternerzeuger.
Hogrebe.

J. A. Northrop. *The penetration of particles associated with cosmic-ray stars. II.* Phys. Rev. (2) **84**, 83 -89, 1951, Nr. 1. (1. Okt.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Es wurden in Climax (3510 m Höhe) Messungen mit einer Ionisationskammer und dazu in Koinzidenz geschalteten Zählrohranordnungen gemacht in der Absicht, zwischen durchdringenden Teilchen, die bei Sternen in der Ionisationskammer entstehen, und solchen, die aus der Atmosphäre kommen und die sternerzeugenden Teilchen begleiten, zu unterscheiden. Durch Absorptionsmessungen wurde festgestellt, daß keine Elektronen oder Photonen unter den Zertrümmerungsprodukten vorhanden waren. Die Absorption der Zertrümmerungsprodukte in Blei folgte keinem Exponentialgesetz. Die gleichzeitig auftretenden Teilchen, die nicht aus den Sternen stammen, werden auf Grund ihrer mittleren freien Weglänge von mehr als 500 g/cm^2 Blei als Teile von durchdringenden Schauern gedeutet.
Hogrebe.

H. W. Thompson. *Neuere Ergebnisse der spektroskopischen Strukturerforschung.* [S. 1305.]

H. W. Thompson. *Vibrational and rotational spectra. Introductory paper.* [S. 1305.]

E. Bright Wilson jr. *Determination of molecular structure with microwave spectroscopy.* [S. 1306.]

P. Torkington. *The inclusion of van der Waals' forces in molecular potential functions.* [S. 1213.]

L. H. Long. *The valence-state energy of the tetravalent carbon atom.* Experientia **7**, 195 -200, 1951, Nr. 5. (15. Mai.) (Exeter, Engl., Univ. Coll. South-West Engl., Washington Singer Lab.) Der Begriff der Eigenbindungsenergie (intrinsic) im ungestörten Molekül wird diskutiert und mit dem des Valenzzustands in Verbindung gebracht. In diesem hypothetischen Zustand würde sich das freie Atom befinden, wenn die chemische Bindung ohne Änderung der Elektronenkonfiguration gelöst würde. Es handelt sich um einen angeregten Zustand. Infolgedessen sind die Eigenbindungsenergien im allgemeinen größer als die thermodynamischen. Aufschluß über die Valenzzustände können die Dissoziationsenergien polyatomarer Moleküle liefern. Nach einem historischen Rückblick auf die Entwicklung des Begriffs des Valenzzustands bespricht Verf. die verschiedenen Methoden zur Abschätzung der Energie des vierwertigen Valenzzustands des Kohlenstoffs. Dieser steht in Beziehung zur Sublimationswärme von Graphit. Aus den Dissoziationsenergien von Methan und Äthan sowie der Energie des Triplettzustands von Äthylen ergibt sich ein Wert zwischen 78,6 und 50,2 kcal. Ferner werden eine Reihe von Fällen mit Valenzänderung diskutiert. Aus dem Übergang von CO_2 zu CO ergibt sich für den Valenzzustand 66 kcal, aus der Eigenbindungsenergie des CO_2 57 kcal, durch Extrapolation der niederen Schwingungsniveaus von CO 65 kcal und aus der Dissoziationsenergie von CN 67 kcal. Es kann also angenommen werden, daß der vierwertige Valenzzustand des Kohlenstoffs 60—70 kcal über dem Grundzustand liegt.
M. Wiedemann.

F. H. Burkitt, C. A. Coulson and H. C. Longuet-Higgins. *Free valence in unsaturated hydrocarbons.* Trans. Faraday Soc. **47**, 553 -564, 1951, Nr. 6 (Nr. 342). (Juni.) (Manchester, Univ., Chem. Dep.; London, Univ., King's Coll.) Für

konjugierte Kohlenwasserstoffe wird die Beziehung zwischen der freien Valenz, in die die Summe der Bindungsgrade eingeht, und der Polarisationsenergie für Radikalsubstitution an der betreffenden Stelle, die ihrerseits ein Maß für die Reaktionsfähigkeit gegenüber Radikalen darstellt, diskutiert. Für eine große Anzahl von Verbindungen sind die Polarisationsenergien und die freien Valenzen zusammengestellt. Die Polarisationsenergien sind für tertiäre Stellungen am höchsten, für primäre am niedrigsten. Bei alternierenden Kohlenwasserstoffen, d. h. solchen, die keine Ringe mit ungerader Gliederzahl enthalten, nimmt im allgemeinen die Polarisationsenergie ab und damit die Reaktionsfähigkeit zu, wenn die freie Valenz ansteigt. Die gleiche Beziehung gilt für Kohlenwasserstoff-Radikale. Bei nicht alternierenden Kohlenwasserstoffen konnte kein Zusammenhang aufgefunden werden. M. Wiedemann.

C. A. Coulson and J. de Heer. *Additivity rules for approximating resonance energies in certain hydroquinones and quinones. Part I. — The conjugation of OH groups to alternant hydrocarbons and related topics.* Trans. Faraday Soc. **47**, 681—690, 1951, Nr. 7 (Nr. 343). (Juli.) (London, King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.) Auf der Grundlage der Theorie der molekularen Elektronenbahnen wird die Konjugationsenergie einer OH-Gruppe und die Ladungsverschiebung behandelt sowie die Frage der Additivität der Konjugationsenergie bei der Substitution zweier OH-Gruppen. Die Beziehung zwischen Konjugationsenergie und Selbstpolarisierbarkeit wird abgeleitet. Es wird gezeigt, daß die Additivitätsregel, $R_2 = 2R_1$, R_1 : Konjugationsenergie einer, R_2 : zweier OH-Gruppen, nicht gilt, wenn die Selbstpolarisierbarkeiten des betreffenden Kohlenwasserstoffs abnorm groß oder klein sind, sowie, wenn die Einführung der ersten OH-Gruppe an der Stelle der zweiten eine abnorm hohe oder niedere Dichte der π -Elektronen induziert. Eine Berechnung der Konjugationsenergie der zweiten OH-Gruppe, indem man von der Selbstpolarisierbarkeit des entsprechenden Phenols ausgeht, ist nicht möglich, sie führt bei para- und ortho-Derivaten zu großen Fehlern. M. Wiedemann.

M. G. Evans and J. de Heer. *Additivity rules for approximating resonance energies in certain hydroquinones and quinones. Part II. The correlation of the additivity rules with the general theory of conjugated systems.* Trans. Faraday Soc. **47**, 801—814, 1951, Nr. 8 (Nr. 344). (Aug.) (Manchester, Univ.) Die Theorie der molekularen Elektronenbahnen in der Annäherung der linearen Kombination der Atom Bahnen (s. vorstehendes Ref.) wird angewandt zur Berechnung der Konjugationsenergien für eine oder zwei OH-Gruppen in einem aromatischen System. Ferner wird die Energieänderung beim Übergang zu den entsprechenden Chinonen ermittelt. Verfl. diskutieren die Abhängigkeit der Konjugationsenergie von den Selbstpolarisierbarkeiten und dem Resonanzintegral. Sie bestätigen, daß die Einführung einer OH-Gruppe mit einem konstanten Energiebetrag verbunden ist, bei der Substitution der zweiten OH-Gruppe nimmt die Konjugationsenergie jedoch nicht um denselben Betrag zu, da die induzierte Ladung zu beachten ist. Die Konjugationsenergie der Chinone läßt sich berechnen, wenn man diese aus einem aromatischen Kohlenwasserstoff und einer offenen Kette konstruiert. M. Wiedemann.

J. W. Linnett and A. J. Poë. *Directed valency in elements of the first short period.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1033 1041, 1951, Nr. 10 (Nr. 346). (Okt.) (Oxford, Inorg. Chem. Lab.) Für die Elemente der ersten Periode Li-Ne wird unter Verwendung von Determinanten-Wellenfunktionen, die die Nichtunterscheidbarkeit der Elektronen berücksichtigen, die wahrscheinlichste Elektronenkonfiguration bestimmt. Für Moleküle ergeben sich daraus die folgenden Schlußfolgerungen. In NH_3 und noch mehr in H_2O sind die Winkel etwas geringer als der Tetraederwinkel. CH_4 hat eine Tetraederstruktur. In $B(CH_3)_3$ zeigen die Valenzen in die

Ecken eines gleichseitigen Dreiecks, im Be bilden sie einen Winkel von 180° . Die Struktur des Methyl- und des Methylenradikals wird ebenfalls diskutiert.

M. Wiedemann.

M. Szwarc, B. N. Ghosh and A. H. Schon. *The C-Br bond dissociation energy in benzyl bromide and allyl bromide.* [S. 1240.]

M. Szwarc and J. Murawski. *The kinetics of the thermal decomposition of acetic anhydride.* [S. 1240.]

M. Szwarc and J. W. Taylor. *The effect of conjugation on bond dissociation energy.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1293–1298, 1951, Nr. 12, (Nr. 384). (Dez.) (Manchester, Univ., Chem. Dep.) Die Unterschiede in den Dissoziationsenergien isomerer Moleküle, bei deren Zersetzung die gleichen Radikalpaare entstehen, können allein auf die Änderungen in der Struktur der undissoziierten Moleküle zurückgeführt werden. Als Beispiele werden die folgenden Reaktionen angeführt: Nitrile und Isonitrile: $\text{RCN} \rightarrow \text{R} \cdot \text{CN} + \text{D}(\text{R}-\text{CN})$, $\text{RNC} \rightarrow \text{R} \cdot + \text{CN} + \text{D}(\text{R}-\text{NC})$; Nitroverbindungen und Nitrite: $\text{RNO}_2 \rightarrow \text{R} \cdot + \text{NO}_2 + \text{D}(\text{R}-\text{NO}_2)$, $\text{RNO} \rightarrow \text{R} \cdot + \text{NO} + \text{D}(\text{R}-\text{NO})$; Acetylene und Allen-Verbindungen: $\text{CH} \equiv \text{C}-\text{CH}_2-\text{R} \rightarrow \text{CH} \cdot + \text{C} \cdot \text{CH}_2 + \text{R} \cdot + \text{D}(\text{CH} \equiv \text{C}-\text{CH}_2-\text{R})$, $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}-\text{R} \rightarrow \text{CH} \cdot + \text{C} \cdot \text{CH} + \text{R} \cdot + \text{D}(\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}-\text{R})$; Cyanate und Isocyanate: $\text{R}-\text{O}-\text{CN} \rightarrow \text{R} \cdot + \text{O} \cdot + \text{CN} + \text{D}(\text{R}-\text{OCN})$, $\text{R}-\text{N}=\text{CO} \rightarrow \text{R} \cdot + \text{OCN} + \text{D}(\text{R}-\text{NCO})$. Die Differenz zwischen der Dissoziationsenergie der Nitrile und Isonitrile beträgt im Mittel 15–25 kcal Mol. Verff. nehmen an, daß die Verkürzung der R-CN-Bindung gegenüber der normalen C-C-Bindung stärker ist als die Verkürzung der R-NC-Bindung gegenüber der normalen C-N-Bindung. Am Beispiel von $\text{D}(\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{H})$ wird der Einfluß einer Doppelbindung auf die Dissoziationsenergie einer angrenzenden Bindung diskutiert.

M. Wiedemann.

G. D. Halsey jr. *The parahydrogen conversion on tungsten.* Trans. Faraday Soc. **47**, 649–656, 1951, Nr. 6, (Nr. 342). Juni. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Die experimentellen Befunde sowie die verschiedenen Theorien über die para-Wasserstoff-Umwandlung an W-Oberflächen werden kritisch behandelt. Der BONHOEFFER-FARKAS-Mechanismus (Adsorption in einem Schritt und Desorption) ist unmöglich, außer wenn die Aktivierungsenergie 3,4 kcal überschreitet. Es wird ein modifizierter RIDEAL-Mechanismus vorgeschlagen. Es findet Chemosorption von Wasserstoff statt, gleichzeitig wird auf VAN DER WAALS-Plätzen mit verschiedener Energie molekularer Wasserstoff physikalisch adsorbiert. Diese freien Plätze befinden sich zwischen zwei freien W-Atomen, an denen der Wasserstoff dann chemisch adsorbiert wird. Die Aktivierungsenergie muß einige kcal betragen.

M. Wiedemann.

George Glockler. *The heat of dissociation of carbon monoxide.* J. Chem. Phys. **18**, 1517–1518, 1950, Nr. 11, Nov. (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Unter der Annahme einer Dissoziationsenergie von $\text{D}(\text{CO}) = 11,08$ eV für CO, die sich auf Messungen anderer Autoren stützt, wird das Energiediagramm von CO konstruiert. Es trägt zu der Erklärung von Störungen und Prädissoziationen des CO-Moleküls bei, sofern die einfachen MORSE-Funktionen durch solche ersetzt werden, die Rotationswechselwirkungen berücksichtigen.

Brandt.

George Glockler. *The heat of dissociation in nitrogen.* J. Chem. Phys. **18**, 1518, Nr. 11, (Nov.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Aus dem Vergleich mit dem isoelektronischen CO-Molekül schließt der Verf. auf eine Dissoziationsenergie für N_2 von $\text{D}(\text{N}_2) = 11,80$ eV. Dieser Wert ermöglicht die Konstruktion eines Diagramms der Energieniveaus des Stickstoff, welches als Ausgangspunkt für die Erklärung von Störungen und Prädissoziationen dienen kann. Es wird angenommen, daß aktiver Stickstoff atomar vorliegt.

Brandt.

G. Herzberg and C. Reid. *Infra-red spectrum and structure of the HNC molecule.* [S. 1307.]

Mme Thérèse Dupuis. *Etude spectrographique et thermogravimétrique de quelques antimoniates.* [S. 1313.]

Vincenzo Caglioti, Guido Sartori e Paolo Silvestroni. *Ricerche polarografiche e coulombometriche su alcuni complessi cianidrici.* [S. 1286.]

Jean Lecomte. *Infra-red adsorption of metallic acetyl-acetonates.* [S. 1308.]

C. W. L. Bevan and D. P. Craig. *The intensity of the A_1g-E_1u transition in benzene.* [S. 1309.]

Hans Kuhn. *Theoretische Deutung der Lichtabsorption organischer Farbstoffe.* [S. 1310.]

H. Hartmann. *Aussagen der Valenztheorie über die Reaktivität aromatischer Kohlenwasserstoffe.* Z. Elektrochem. **54**, 380–383, 1950, Nr. 5. (Aug.) (Frankfurt M., Univ., Inst. phys. Chem.) Drei verschiedene Verfahren, um aus quantenmechanischen Überlegungen Schlüsse auf die chemische Reaktivität zu ziehen, werden diskutiert. Als erstes Anwendungsgebiet der Valenztheorie auf aromatische Kohlenwasserstoffe wird die Auffindung des thermodynamisch stabilsten Isomeren bei der Hydrierung aus der Resonanzenergie besprochen. Die experimentellen Ergebnisse stimmen gut mit der Theorie überein. Über die Aktivierungsenergie läßt sich allgemein mit den Methoden der Valenztheorie nichts aussagen. Doch führt die Annahme, daß sich bei der Substitution an verschiedenen Stellen des Kohlenwasserstoffmoleküls die Aktivierungsenergien nur durch den Energieaufwand unterscheiden, der zum Herausbrechen des betreffenden π -Elektrons nötig ist, zu richtigen Aussagen über die Substitution. Auch zwischen geeigneter Größen der intakten Moleküle, etwa der freien Valenzzahl gewisser Molekülstellen, und der Reaktivität lassen sich Beziehungen aufstellen. Das Verfahren der „diagramme moleculaire“, bei dem die Elektronen in solche, die paarweise einer Bindungszone, und solche, die einzeln einer Atomzone angehören, eingeteilt werden und bestimmten Valenzstrukturen bestimmte Elektronenverteilungen zugeordnet werden, ist dagegen physikalisch sinnlos, da die erhaltenen Zahlen gegen eine Basistransformation im zweidimensionalen Vektorraum nicht invariant sind.

M. Wiedemann.

Giovanna Mayr. *Contributo all' indagine della struttura molecolare in casi isomeria elettronica.* Lincei Rend. **8**, 7, 240–245, 1949, Nr. 5. (Nov.) (Milano, Univ., Ist. Fis.) Aus dem Vergleich der berechneten und der gemessenen magnetischen Suszeptibilitäten werden Schlüsse auf die molekulare Struktur, insbesondere auf die Anordnung der Elektronen, gezogen. In einer Tabelle sind für eine Reihe höherer Kohlenwasserstoffe, darunter mehrere cancerogene, die berechneten und die experimentellen χ -Werte gegenübergestellt. Die Berechnung erfolgt entweder auf rein theoretischer Grundlage, oder nach halbempirischen Regeln, die auf Analogien beruhen. Ferner wird ein Verfahren erwähnt, das es erlaubt, auch ohne Einkristalle die Anisotropie der magnetischen Suszeptibilität zu bestimmen. Wenn eine Schmelze in einem Magnetfeld zu polykristallinem Material erstarrt, so zeigt dieses in der Richtung, in der das Magnetfeld wirkte, einen geringeren Diamagnetismus.

M. Wiedemann.

René Gouarné. *Contribution à l'étude d'un type particulier de dérivés substitués.* C. R. **233**, 1610–1612, 1951, Nr. 25. (19. Dez.) Die Substitution eines Systems, bei dem jedes einzelne Atom vom Substituenden angegriffen werden kann, wird behandelt. Untersucht werden cyclische Kohlenwasserstoffe und insbesondere der Fall des Hexachlorbenzols.

M. Wiedemann.

Paul Goldfinger, Pierre Le Goff et Maurice Letort. *Essais d'identification simultanée du radical libre méthylène par les méthodes chimique et spectrographique.* J. chim. phys. **47**, 866–872, 1950, Nr. 11 12. (Nov./Dez.) (Nancy, Univ., Fac. Sci., Ecole Nat. Supérieure Ind. Chim.; Bruxelles, Univ. Libre, Fac. Sci.) Keten, Diazomethan, Äthylen, Methylenbromid, Dioxan und Aceton wurden in einer Röhre aus Pyrex-Glas bei einer Strömungsgeschwindigkeit von 10 m je Sekunde und einem Druck von 0,2 Torr zwischen Elektroden im Abstand von 20 mm einer elektrischen Entladung hoher Frequenz unterworfen. Das Spektrum wurde mittels eines Spektrographen von 13 Å Dispersion bei 4100 Å photographiert. In der Röhre befand sich ein Tellerspiegel, der auf 80–100° erhitzt wurde. Sein Verschwinden und die Bildung von polymerem Tellurformaldehyd $(\text{TeCH}_2)_n$ an einer auf –80° gekühlten Stelle wurde verfolgt. Mit dieser Methode wurde am ausgeprägtesten bei Äthylen und Methylenbromid, in geringerem Maße bei Keten, Dioxan und Diazomethan, nicht jedoch bei Aceton, die Bildung des Methylen-Radikals CH_2 beobachtet, die auch bei Methan auftritt. Die Linien des CH_2O und CH_2N_2 im Gebiet zwischen 3980 und 4100, sowie ihre relativen Intensitäten sind in einer Tabelle zusammengestellt. Sie zeigen große Ähnlichkeit mit den Banden bei 4050 Å, die in den Spektren von Kometen beobachtet werden. Bei Äthylen, Methylenbromid und Dioxan werden dagegen derartige Banden nicht festgestellt. Die Zuordnung der „Kometenbanden“ zu dem Radikal CH_2 erscheint daher nicht gesichert.

M. Wiedemann.

H. Mackle and L. E. Sutton. *A study of the stereochemistry of acrolein and crotonaldehyde by the electron diffraction method.* Trans. Faraday Soc. **47**, 691 bis 699, 1951, Nr. 7 (Nr. 343. Juli.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Beim Acrolein $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CHO}$ und beim Crotonaldehyd $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$ ist ebenso wie beim Butadien $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ und bei anderen ungesättigten aliphatischen Aldehyden die mittelständige Einfachbindung auf 1,46 Å verkürzt, während sonst der C-C-Abstand 1,52 Å beträgt. Nach PAULING und BROCKWAY (s. diese Ber. **18**, 2320, 1937) läßt sich danach der Doppelbindungscharakter dieser Bindung zu etwa 20% abschätzen. Bei einem solchen System ist dementsprechend die Rotation um die mittelständige Einfachbindung eingeschränkt, so daß die beiden ebenen Konfigurationen bevorzugt sind und somit geometrische Isomerie auftritt. Nach MULLIKEN (Rev. Modern Phys. **14**, 265, 1942) bezeichnet man solche geometrisch Isomere mit s-cis und s-trans (zum Unterschied von d-cis und d-trans bei regulären Doppelbindungen). Beim Butadien überwiegt bei Zimmertemperatur die gestrecktere s-trans-Form. Die Energiedifferenz der beiden Formen beträgt 2,3 kcal/mol, das C-C-Rotations-Hinderungs-Potential liegt noch 2,6 kcal/mol höher als das niedrigste Energieniveau von s-cis. Auch beim Glyoxal $\text{CHO} - \text{CHO}$, beim Dimethylglyoxal und bei verschiedenen Cyclohexenaldehyd-Abkömmlingen überwiegt die s-trans-Form. Ausnahmen sind Mesityloxyd $(\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CH} - \text{CO} - \text{CH}_3$ und Phoron $(\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CH} - \text{CO} - \text{CH} - \text{C}(\text{CH}_3)_2$ mit wegen sterischer Hinderung überwiegender s-cis-Form. — Die Struktur der Dampf-moleküle von Acrolein bei 35°C und von Crotonaldehyd bei 70°C wurde mittels Elektronenbeugung untersucht. Dazu wurden je zehn Aufnahmen mit verschiedenen Belichtungszeiten und mit Wellenlängen zwischen 0,06 Å und 0,07 Å gemacht. Das erste bis sechste Maximum und das zweite bis sechste Minimum wurden zur Auswertung herangezogen. Beim Acrolein wurden nur die extremen s-cis- und s-trans-Konfigurationen durchgerechnet. Beim Crotonaldehyd waren die vier Stereoisomere s-cis/d-cis, s-cis/d-trans, s-trans/d-cis und s-trans/d-trans zu unterscheiden. Um die Rechenarbeit in vernünftigen Grenzen zu halten, wurde beim Acrolein-Modell anderweiten Erfahrungen entsprechend angenommen: 1. alle Atome des Moleküls liegen in einer Ebene, 2. der C-H-Abstand beträgt 1,09 Å, 3. der C=O-Abstand ist 1,22 Å, 4. der C-C-Abstand liegt zwischen 1,44 Å und 1,52 Å, 5. der C=C-Abstand liegt zwischen 1,34 Å und 1,36 Å, 6. die Valenz-

winkel $C - C - C$ und $C - C - O$ sind gleich groß und liegen zwischen 120° und 125° . Die Radialverteilungskurve fand sich verträglich mit einem $C - O$ -Abstand gleich $1,21 \pm 0,02$ Å, einem $C-C$ -Abstand gleich $1,46 \pm 0,03$ Å, einem $C - C$ -Abstand gleich $1,36 \pm 0,02$ Å, und mit den Valenzwinkeln $C = C - C$ bzw. $C - C - O$ gleich $120^\circ \pm 3^\circ$. Es ergab sich ein Mischungsverhältnis *seis* zu *s-trans* wie 1 zu 3 bis 1 zu 6. Bei Erwärmung des Acrolein-Dampfes von $35^\circ C$ auf $100^\circ C$ konnte eine zunächst erwartete Änderung des Mischungsverhältnisses nicht gefunden werden. Bei der rechnerischen Untersuchung der vier möglichen Crotonaldehyd-Modelle wurden die beim Acrolein-Modell festgestellten Parameter zugrundegelegt und überdies der $C - CH_3$ -Abstand mit $1,52$ Å angenommen. Die beiden Möglichkeiten mit *d-cis* konnten ausgeschlossen werden. Die beiden anderen Möglichkeiten *seis*-*d-trans* und *s-trans* *d-trans* sind im Verhältnis 1 zu 1 vorhanden. Die Anwesenheit von mehr als 5% des Isomers $CH_2 = CH - CH_2 - CHO$ im Crotonaldehyd wurde durch Untersuchung des Extinktionskoeffizienten für die ultraviolette Absorptionsbande bei 2200 Å ausgeschlossen. O. Steiner.

A. D. Caunt, H. Mackle and L. E. Sutton. *The germanium-fluorine bond length in germanium tetrafluoride*. Trans. Faraday Soc. **47**, 943–945, 1951, Nr. 9 Nr. 345. (Sept.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Als letztes der Fluoride der Gruppen IV, V und VI in den ersten drei Zeilen des Periodischen Systems wurde gasförmiges GeF_4 mittels Elektronenbeugung untersucht. Aus 12 Aufnahmen mit verschiedenen Belichtungszeiten und Elektronenwellenlängen wurden die Lagen des zweiten bis sechsten Maximums und des dritten bis sechsten Minimums als Mittelwerte aus drei bis elf Messungen bestimmt. Die Verwendung von $(Z-F)$ statt Z in der Intensitätsformel beeinflusste nur die dritte Dezimale. Es fand sich ein $Ge-F$ -Abstand von $1,67 \pm 0,03$ Å. In Kristallen findet man demgegenüber $Ge - F = 1,77$ Å, z. B. in K_2GeF_6 , in $(NH_4)_2GeF_6$ und in Rb_2GeF_6 . Die Summe der kovalenten Radien für $Ge = 1,22$ Å und für $F = 0,72$ Å ist noch größer, nämlich $1,94$ Å. Nach der Regel von SCHOMAKER-STEVENSON, daß $r_{AB} = r_A + r_B - 0,09 \cdot x_A \cdot x_B$ sei, wo x_A und x_B die PAULINGschen Elektronegativitäten der Atome A und B bedeuten, erhält man für den $Ge-F$ -Abstand die Abschätzung $1,73$ Å. Die X-F-Abstände in den Fluoriden der ersten drei Zeilen des Periodischen Systems sind: bei CF_4 $1,36 \pm 0,02$ Å, bei NF_3 $1,37 \pm 0,02$ Å, bei OF_2 $1,41 \pm 0,05$ Å; bei SiF_4 $1,54 \pm 0,02$ Å, bei PF_3 $1,55$ Å (spec.), bei SF_6 $1,58 \pm 0,03$ Å, bei ClF $1,628$ Å (spec.); bei GeF_4 $1,67 \pm 0,03$ Å, bei AsF_3 $1,71$ Å (spec.), bei SeF_6 $1,68 \pm 0,03$ Å, bei BrF $1,756$ Å (spec.). Die jeweiligen Differenzen gegenüber den nach SCHOMAKER-STEVENSON abgeschätzten Abständen sind: bei CF_4 $-0,01$ Å, bei NF_3 $0,00$ Å, bei OF_2 $0,00$ Å; bei SiF_4 $+0,15$ Å, bei PF_3 $+0,10$ Å, bei SF_6 $+0,05$ Å, bei ClF $+0,01$ Å; bei GeF_4 $+0,06$ Å, bei AsF_3 $+0,04$ Å, bei SeF_6 $+0,07$ Å, und bei BrF $+0,01$ Å. Die großen Abweichungen von der ja rein empirisch abgeleiteten SCHOMAKER-STEVENSON-Regel bei SiF_4 und bei PF_3 , vielleicht auch noch bei GeF_4 und bei SF_6 sind reell und bedürfen theoretischer Klärung.

O. Steiner.

Harald H. Nielsen. *A study of the low frequency fundamental bands in the spectrum of AsH_3* . [S. 1307.]

M. Kasha. *Vibrational fine structure in the absorption spectra of uranyl and plutonyl ions in aqueous solution*. [S. 1308.]

Earle K. Plyter. *Infra-red absorption spectra of twelve substituted derivatives from 15 to 40 microns*. [S. 1308.]

Arnold M. Bass and H. Sponer. *Fluorescence studies on some mono-substituted benzenes in the near ultraviolet*. [S. 1310.]

Giov. Battista Bonino e Eolo Scrocco. *Indici di legame e spettri di oscillazione nelle molecole poliatomiche*. Lincei Rend. (8) **6**, 421–428, 1949, Nr. 4. (Apr.)

(Bologna, Univ., Ist. Chim., „Giacomo Ciamician“, Consiglio Naz. Ric., Centro Studi Chim. Fis.) Für eine Reihe von Aldehyden und Ketonen werden aus den Bindungsindizes die Kraftkonstanten und daraus die Schwingungsfrequenz für die C=O-Bindung berechnet. Die Werte der Bindungsindizes werden durch Näherungslösung der Säkulargleichung für Acetophenon, Benzophenon und Butadien erhalten. Ausgegangen wird von einer Frequenz 1744 cm^{-1} des Formaldehyds. Für Acrolein, 2-Methylkrotonaldehyd, Methyläthylacrolein, Benzaldehyd, Acetophenon, Benzophenon und Mesithyloxyd sind die Werte zusammengestellt. Die Differenzen zwischen Berechnung und Messung, die 9 cm^{-1} nicht überschreiten, werden diskutiert.

M. Wiedemann.

J. W. Smith and L. B. Witten. *Solvent effects in dipole moment determinations. The molecular polarizations and apparent dipole moments of tert-butyl chloride and methyl cyanide in various solvents and mixtures.* [S. 1279.]

J. W. Smith. *Some developments of Guggenheim's simplified procedure for computing electric dipole moments.* Trans. Faraday Soc. **46**, 394–399, 1950, Nr. 5 (Nr. 329). (Mai.) (London, Bedford Coll., Dep. Chem.) Die Methode von GUGGENHEIM, die die Berechnung der scheinbaren Orientierungspolarisation und des Dipolmoments eines polaren Stoffes in einem nicht polaren Lösungsmittel ohne die Kenntnis der Dichte der Lösungen erlaubt, wird weiter ausgebaut. Verf. kommt unter anderem zu den Beziehungen: $P_2\mu = 3\lim_{c \rightarrow 0} \partial(\epsilon_{12} - n_{12}^2)/\partial c_2 \cdot \epsilon_1 + 2(n_1^2 + 2)$ mit c = Konzentration des gelösten Stoffes in Mol/cm, und $P_2\mu = 3M_2r_1\lim_{w_2 \rightarrow 0} \partial(\epsilon_{12} - n_{12}^2)/\partial w_2 \cdot \epsilon_1 + 2 \cdot 2$ mit w_2 = Gewichtsanteil des gelösten Stoffes. Für den Fall von Anilin in Benzol, Dioxan, Tetrachlorkohlenstoff und n-Heptan werden die Ergebnisse nach den verschiedenen Näherungen mit der exakten Berechnung verglichen. Wird für die Atompolarisation eine Korrektur $P_{2A} = 0.05 P_{2E}$ angebracht, so ist die Übereinstimmung sehr befriedigend, die Abweichungen sind kleiner als 0,01 D bzw. 0,8 cm.

M. Wiedemann.

L. E. Orgel, T. L. Cottrell, W. Dick and L. E. Sutton. *The calculation of the electric dipole moments of some conjugated heterocyclic compounds.* Trans. Faraday Soc. **47**, 113–119, 1951, Nr. 2 (Nr. 338). (Febr.) Nach der Methode der molekularen Elektronenbahnen werden für eine Reihe konjugierter, heterocyclischer Verbindungen mit O und mit N die Elektronenverteilungen und daraus die Dipolmomente berechnet. Dabei werden sechs Parameter so angepaßt, daß sie in einigen Fällen eine befriedigende Übereinstimmung ergeben, zwei werden aus thermischen Daten und einer aus einer früheren Arbeit entnommen. Die berechneten Dipolmomente stimmen im allgemeinen auf 0,3 D mit den beobachteten überein, die Richtungen innerhalb 10° . Die Dichten der π -Elektronen passen gut zu den experimentellen Befunden über die Reaktionsfähigkeit. Die Bindungsgrade ergeben sich ähnlich wie nach einer Resonanz-Hybrid-Methode. Die Werte für die π -Elektronen-Energie werden diskutiert.

M. Wiedemann.

G. A. Barclay, R. W. J. Le Fèvre and B. M. Smythe. *The variation of dipole moment with state for n-propyl- and n-butyl-amines. With notes on the apparent moments in solution of certain other amines.* Trans. Faraday Soc. **47**, 357–365, 1951, Nr. 4 (Nr. 340). (Apr.) (Sydney, Austr., Univ., School Chem.) Die scheinbare Polarisation von n-Propylamin, n-Butylamin und iso-Butylamin in Benzol wurde bestimmt. Es ergaben sich Dipolmomente von 1,26; 1,20 und 1,27 D. Die beiden ersten liegen höher als die aus Messungen an den Gasen bestimmten. Es wird eine ebene Struktur angenommen. Ferner sind die dielektrischen Daten einer Reihe aliphatischer Amine zusammengestellt: Monomethylanilin: 1,67 D; Monoäthylamin: 1,70 D; Dimethylanilin: 1,61 D; Diäthylanilin: 1,81 D; o-Tolui-

din: 1,60 D; m-Toluidin: 1,45 D; p-Toluidin: 1,52 D; Diphenylamin: 1,0 D.
M. Wiedemann.

Wallace R. Brode. *Optical rotation of polarized light by chemical compounds.* [S. 1299.]

Hannelore Zeininger und Reinhard Mecke. *Über die Messung der elektrischen Leitfähigkeit assoziierender Stoffe.* [S. 1285.]

Th. Förster. *Versuche zum zwischenmolekularen Übergang von Elektronenanregungsenergie.* [S. 1316.]

M. G. Evans and J. Gergely. *A discussion of the possibility of bands of energy levels in proteins.* [S. 1331.]

R. Brill. *Structure and properties of polyamides.* Phys. Rev. (2) **86**, 657, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Polytechn. Inst. Brooklyn.) Schön.

Giorgio Careri. *I diametri molecolari nella cinetica chimica.* [S. 1237.]

Rolf Haase. *Die Thermodiffusion vom Standpunkt der Thermodynamik irreversibler Prozesse.* [S. 1228.]

E. Whalley. *The effect of thermal diffusion on physico-chemical measurements.* [S. 1246.]

E. Whalley. *Thermal diffusion in the presence of a dissociating gas.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1249—1255, 1951, Nr. 12 (Nr. 348). (Dez.) (Salford, Roy. Techn. Coll., Dep. Chem Appl. Chem.) Der Einfluß der Gegenwart eines dritten dissoziierenden Gases auf die Trennung zweier Gase durch Thermodiffusion wird auf der Grundlage der Theorie der freien Weglänge theoretisch behandelt. Als Beispiel wird die Thermodiffusion von H_2 und N_2 bei Anwesenheit von N_2O_4 , das zu $2NO_2$ dissoziiert, herangezogen. Da der Temperaturkoeffizient der Dissoziation positiv ist, wird die Trennung gefördert, die relative Trennung von H_2 und N_2 ist am stärksten bei $320^\circ K$. NO_2 bewegt sich in das kalte, N_2O_4 in das heiße Gebiet, N_2 sammelt sich an der kalten, H_2 an der heißen Stelle an. Die Wirkung des Dissoziationsgleichgewichts ist größer als der bloßen Zugabe zweier Gase entsprechen würde.

M. Wiedemann.

Felix Ehrenhaft und Felix Stockinger. *Der Magnet als Diakriter von Säure und Base.* [S. 1233.]

H. A. C. McKay and A. R. Mathieson. *The partition of uranyl nitrate between water and organic solvents. Part I. — The state of the uranyl nitrate in the organic phase.* [S. 1233.]

E. Glueckauf, H. A. C. McKay and A. R. Mathieson. *The partition of uranyl nitrate between water and organic solvents. Part II. The partition data and their interpretation.* [S. 1233.]

Geneviève Sutra. *Surtension d'hydrogène, double couche électrique et questions connexes.* [S. 1284.]

Gladys D. Pinching and Roger G. Bates. *Second dissociation constant of succinic acid from 0° to $50^\circ C$.* [S. 1284.]

Gladys D. Pinching and Roger G. Bates. *First dissociation constant of succinic acid from 0° to $50^\circ C$ and related thermodynamic quantities.* [S. 1285.]

L.-H. Collet. *Sur les possibilités d'extraire l'ion hydrogène des solutions électrolytiques.* J. de phys. et le Radium **12**, 697, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Sorbonne, Lab. Phys.-Enseign.) Nach einer Hypothese von DARMOIS ist das Wasserstoffion im Elektrolyten als ein Proton in einem halbfreien Zustand, ähnlich dem des Elektrons im

Metall, anzusehen. Die Bindungsenergie des H^+ -Ions ist seine Hydrationswärme. Sie beträgt für ein Proton $E_h = 1.78 \cdot 10^{-11}$ erg. Der Verf. berechnet, daß die kinetische Energie des Protons im allgemeinen weit kleiner ist und erst bei einer Temperatur von $89000^\circ K$ den Wert von E_h erreichen würde. Es gibt jedoch die folgenden Möglichkeiten zum Herausziehen des Protons aus einer Lösung: 1. durch Stoß beim Beschießen der Lösung mit Teilchen von genügender Energie, wie es z. B. für eine Funkenentladung bei 300 Volt zwischen der Lösung und einer darüber befindlichen Kathode die O^{--} -Ionen der Luft sind. Für Elektronen ist eine Beschleunigungsspannung von 5100 Volt erforderlich, damit ihre Energie den Wert E_h erreicht; 2. durch Absorption einer Strahlung von so kleiner Wellenlänge, daß $h\nu \geq E_h$ ist. E_h entspricht der Wellenlänge $\lambda = 1100 \text{ \AA}$. Versuche mit ultraviolettem Licht stoßen auf erhebliche experimentelle Schwierigkeiten. Zur Untersuchung der herausgestoßenen Teilchen müßte die Flüssigkeit von einer für das ultraviolette Licht und die Protonen durchlässigen Wand bedeckt sein. — Bei der Verwendung von Röntgenstrahlen stört die starke Ionisation der Umgebung. Der Verf. hofft jedoch, durch seine Versuche die Kenntnisse von der Struktur des Wasserstoffs zu vermehren.

Bender.

I. Prigogine and A. Desmyter. *Thermodynamic and spectroscopic properties of associated solutions.* [S. 1234.]

H. F. Cook. *The dielectric behaviour of water in water-dioxan mixtures.* [S. 1279.]

Mario Baccaredda. *Velocità ultrasonore e compressibilità adiabatiche in alcuni derivati benzenici bisostituiti isomeri.* [S. 1319.]

J.-J. Trillat, S. Barbezat et A. Delalande. *Variation de la cristallinité des polyéthylènes en fonction de la température.* J. chim. phys. **47**, 877—882, 1950, Nr. 11 12. (Nov./Dez.) (Lyon, Lab. Rayons X C.N.R.S., Lab. Serv. Techn. Câbles.) Bei einem Polyäthylen $(CH_2)_n$ des Molekulargewichts 15000 (Alkathen), der Dichte 0,90, des Schmelzpunkts $120^\circ C$ und der charakteristischen Temperatur $236^\circ K$ wird der Gewichtsgehalt an amorphem Anteil bestimmt. Der kristalline Anteil hat ein orthorhombisches Gitter mit den Gitterkonstanten $a = 7,38 \text{ \AA}$, $b = 4,93 \text{ \AA}$, $c = 2,51 \text{ \AA}$. Mit Hilfe von gefilterten Fe-K α -Röntgenstrahlen der Wellenlänge $1,932 \text{ \AA}$ wurden bei einer Reihe von Temperaturen zwischen $+20^\circ C$ und $+180^\circ C$ unter peinlich konstant gehaltenen Bedingungen DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen gemacht und diese mit einem Mikrodensitometer Vassy photometriert. Die Intensität des durch den amorphen Anteil hervorgerufenen Halos mit $d = 4,5 \text{ \AA}$ bei $12^\circ 24'$ wird mit der Intensitätssumme der beiden intensivsten vom Kristallgitter stammenden Beugungsstrahlen (110) mit $d = 4,1 \text{ \AA}$ bei $13^\circ 36'$ und (200) mit $d = 3,7 \text{ \AA}$ bei $15^\circ 10'$ verglichen. (Vgl. auch MATTHEWS, PEISER, RICHARDS, s. diese Ber. **29**, 1303, 1950). Die dabei angewendeten Korrekturfaktoren auf den Beugungswinkel $13^\circ 36'$ sind:

Winkel	k1	k2	k3	k4	k5	k total
$12^\circ 24'$	0,822	0,94	0,94	0,997	0,9773 bis 0,9701	0,707 bis 0,7015
$15^\circ 10'$	1,255	1,093	1,10	1,0085	1,0365 bis 1,049	1,578 bis 1,600

Hier ist k1 die Beugungswinkel-Korrektur, k2 die Korrektur, die durch die Verwendung ebener statt gekrümmter photographischer Filme notwendig wird, k3 die Korrektur für den Atomformfaktor des Kohlenstoffs (der Einfluß der H-Atome wird vernachlässigt), k4 die Massenabsorptionskorrektur (Plattendicke 0,07 cm, Massenabsorptionskoeffizient 7,6), k5 die Temperaturkorrektur für Kohlenstoff ($20^\circ C$ bis $115^\circ C$) und k total die totale Korrektur ($20^\circ C$ bis $115^\circ C$). Der Gewichtsgehalt an amorphem Anteil ergab sich so zu: 0,269 bei $20^\circ C$, 0,285

bei 40°C , 0,398 bei 60°C , 0,443 bei 80°C , 0,580 bei 95°C , 0,630 bei 105°C , 0,737 bei 115°C , 1,000 bei 120°C bis 180°C . Vom Schmelzpunkt 120°C an bis 180°C bleibt der durchschnittliche intermolekulare Abstand 5,4 Å praktisch konstant. Das Gewichtsverhältnis amorph zu kristallin ist wichtig wegen seines Zusammenhangs mit Brechungsindex, Doppelbrechung, Dielektrizitätskonstante, Dichte, Zugfestigkeit und anderen physikalischen und mechanischen Eigenschaften.

O. Steiner.*

P. Alexander, D. Gough and R. F. Hudson. *The reaction kinetics of wool with chlorine solutions. Part II. Diffusion within the fibre.* [S. 1328.]

Wilbur Kaye and Virgil Peck. *A technique for the study of etched cellulose acetate fibers.* J. appl. Phys. **22**, 110, 1951, Nr. 1, Jan. Kurzer Sitzungsbericht. Kingsport, Tenn., Eastman Corp., Res. Lab.: Zellulose-Acetat, in gekühltem Aceton geätzt, wird mit Uran beschattet, auf das als Träger eine Aluminium-Beryllium-Folie kommt. Die Zellulosefasern werden sodann in Aceton völlig gelöst.

Kinder.

H. Mohn. *Über die optischen Eigenschaften des optischen Quarzglases.* [S. 1300.]

Lucien Prod'homme. *Note sur la diffusion Raman des verres.* [S. 1311.]

F. W. Preston. *Intersecting rib-marks on glass.* [S. 1328.]

H. Cole. *The magnetic susceptibility and constitution of coloured glasses. Part II. Glasses containing iron oxide.* J. Soc. Glass Technol. **35**, 25–40, 1951, Nr. 162, (Febr.) Der Verf. berichtet über Messungen der magnetischen Suszeptibilität an einem $\text{CaO}\cdot\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2$ -Glas angegebener chemischer Zusammensetzung, welches durch Zusätze kleiner Eisenmengen gefärbt wird. Die Gläser werden teils unter oxydierenden, teils unter reduzierenden Bedingungen erschmolzen. Einige der reduzierend geschmolzenen Gläser haben eine charakteristische Schwefel-Bernstein-Farbe. Die Meßergebnisse führen zu folgenden Deutungen: Die Farbe in den unter oxydierenden Bedingungen erschmolzenen Gläsern ist auf Fe^{3+} -Ionen zurückzuführen, die unter Bildung eines Additions-Komplexes vom Typ $(\text{FeO}_4)^{3-}$ an das Netzwerk des Grundglases gebunden sind. In den reduzierend geschmolzenen Gläsern wird eine blaue Färbung durch Fe^{2+} -Ionen bewirkt; sie sind entweder frei oder koordinativ mit dem Netzwerk des Glases verknüpft. In den Gläsern mit der Schwefel-Bernstein-Färbung ist das Ferro-Eisen in der Form einfacher O-Fe- S_n -Brücken oder in Form von (FeSO_4) -Gruppen als Teil der Glasstruktur die Ursache der Färbung.

Werner Klemm.

H. Moore and M. Carey. *Limiting compositions of binary glasses of the type $x\text{R}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2$ and of ternary glasses of types $x\text{R}_2\text{O}\cdot y\text{RO}\cdot\text{SiO}_2$ and $x\text{R}_2\text{O}\cdot y\text{R}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$ in relation to glass structure.* J. Soc. Glass Technol. **35**, 43–57, 1951, Nr. 162, (Febr.) Binäre Alkali-Silikat-Gläser werden unbeständig, sobald die Anteile der Alkali-Ionen Werte erreichen, die den Grenzzusammensetzungen $0,9\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2$ bzw. $\text{K}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2$ entsprechen. Die Alkali-Metalle sind daher am Aufbau der Glasstruktur nicht beteiligt, obgleich sie zum Teil an einzelne Sauerstoffatome der SiO_4 -Tetraeder durch Ionen-Bindung oder durch covalente Bindungen gebunden sind. Ternäre Gläser des Typs $x\text{R}_2\text{O}\cdot y\text{RO}\cdot\text{SiO}_2$ können große Mengen der RO-Komponente aufnehmen, selbst wenn die Alkali- und Silikat-Anteile den Grenzzusammensetzungen der binären Gläser des Typs $\text{R}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2$ entsprechen. Das bedeutet, daß die Oxyde der zweiwertigen Metalle als Netzwerkbildner wirken. Ähnliche Ergebnisse werden für ternäre Gläser des Typs $x\text{R}_2\text{O}\cdot y\text{R}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$ in bezug auf die Oxyde des Typs R_2O_3 erhalten. Die Einführung von Bleioxyd ermöglicht beständige Gläser der Zusammensetzung $\text{K}_2\text{O}\cdot 2\text{PbO}\cdot\text{SiO}_2$. Dies erfordert entweder die Bildung von Brücken der Art $-\text{Si}-\text{O}-\text{Pb}-\text{O}-\text{Pb}-\text{O}-\text{Si}-$

innerhalb der Glasstruktur oder die Bildung von PbO_4 -Tetraedern. Das Blei muß in beiden Fällen wesentlich am Aufbau der Glasstruktur beteiligt sein.

Werner Klemm.

H. Moore and S. Kumar. *Magnetic studies on glasses containing iron, in relation to their colour and constitution.* J. Soc. Glass Technol. **35**, 58-92, 1951, Nr. 163. (Apr.) Nach einer Besprechung der Beziehungen zwischen der Atomstruktur und den magnetischen Eigenschaften unter besonderer Berücksichtigung der magnetischen Eigenschaften der Gläser in bezug auf ihren Eisengehalt wird über Messungen der magnetischen Suszeptibilität berichtet, die an eisenhaltigen Gläsern mit der magnetischen Waage nach Gouy und der Torsionsmethode mit Immersionsflüssigkeit durchgeführt werden. Die Untersuchungen betreffen $\text{Na}_2\text{O-CaO-SiO}_2$ - und $\text{K}_2\text{O-PbO-SiO}_2$ -Gläser angegebener chemischer Zusammensetzungen mit Eisengehalten bis zu 4,46% (als Fe_2O_3). Die $\text{Na}_2\text{O-CaO-SiO}_2$ -Gläser werden unter streng reduzierenden Bedingungen hergestellt, so daß das Eisen in ihnen möglichst vollständig als Ferro-Eisen vorliegt; die bleihaltigen Gläser werden in oxydierender Atmosphäre erschmolzen. Auf Grund der Messungen werden über die Existenzformen des Eisens in eisenhaltigen Gläsern die folgenden Schlüsse gezogen: Ferro-Eisen bewirkt eine blaue Färbung des Glases. Ferri-Eisen gibt eine gelbe Färbung oder eine Bernsteinfärbung; dieses Eisen liegt als kolloidales Ferrioxyd in sehr kleinen Aggregaten vor. Ferro-Ferri-Eisen, das als kolloidales Ferro-Ferri-Oxyd vorliegt, bedingt eine graue Färbung. Schließlich gibt es noch ein Eisen, das an der Glasstruktur beteiligt ist, ohne zu einer Färbung beizutragen. Auf Grund der niedrigen Massensuszeptibilität dieses farblosen Eisens wird angenommen, daß es mit vier Bindungen — wahrscheinlich als FeO_4 -Tetraeder — an der Glasstruktur teilhat.

Werner Klemm.

G. R. Ball and E. W. Fajans. *The determination of small quantities of boric oxide in glass.* J. Soc. Glass Technol. **35**, 93-102, 1951, Nr. 163. (Apr.) (London, Borax Consolidated, Regis House, Ltd.) Die bekannten Verfahren zur Bestimmung von B_2O_3 in Gläsern eignen sich nur für Gläser mit höherem Prozentgehalt an B_2O_3 . Nach einer kritischen Darstellung von Verfahren, die für kleine Prozentgehalte an B_2O_3 in Frage kommen, beschreiben die Verff. eine von ihnen ausgearbeitete Methode, die auf einer elektrometrischen Titration beruht. Sie liefert bei Gläsern mit 0,1 bis 5,0% B_2O_3 genaue Ergebnisse und erfordert nur kleine Glasproben. Die Fällungen und Trennungen können in einem Zentrifugiergläschen ausgeführt werden, wodurch längere Filtrationen vermieden werden. Das Verfahren wird durch andere Glasbestandteile nicht gestört; nur PO_4 -Ionen bereiten Schwierigkeiten und müssen vor der Analyse mit Hilfe von Bleinitrat als Bleisalz ausgefällt werden. Die Apparatur, die Herstellung der Lösungen aus den Glasproben und die Durchführung der Messungen werden eingehend beschrieben. Auf Gläser mit höherem Prozentgehalt an B_2O_3 ist das mitgeteilte Verfahren nicht anwendbar.

Werner Klemm.

S. M. Cox, J. F. Stirling and P. L. Kirby. *The temperature variation of thermal expansions and electrical resistivity of a borosilicate glass.* J. Soc. Glass Technol. **35**, 103-135, 1951, Nr. 163. (Apr.) An einem Pyrexglas, das durch eine relativ einfache Zusammensetzung bei hohem SiO_2 -Gehalt gekennzeichnet ist, werden die thermische Ausdehnung im Temperaturbereich von 400 bis 800°C und der spezifische elektrische Widerstand im Temperaturbereich von 600 bis 1200°C bestimmt. Für die Ausdehnungsmessungen werden zwei Verfahren beschrieben. Das erstere, das für Temperaturen unterhalb des Kühlbereiches in Frage kommt, wird zur Messung der zu plötzlichen Temperaturänderungen zugehörigen momentanen Längenänderungen benutzt; es dient ferner zur Messung der Längenänderungen während der Stabilisierung des Glases bei der neuen Temperatur. Das zweite Verfahren wird für Temperaturen etwas oberhalb des Kühlbereiches angewendet, wo die Stabilisierung schnell verläuft. Die Messungen

des spezifischen elektrischen Widerstandes werden bei hohen Temperaturen begonnen und von dort in den Kühlbereich hinab ausgedehnt. Es werden die Werte der plötzlichen Widerstandsänderungen und die Widerstandsänderungen während der Stabilisierung gemessen. Die Geschwindigkeit, mit welcher die Stabilisierung vor sich geht, ist eine lineare Funktion des reziproken Wertes der absoluten Temperatur. Mechanische Spannungen ergeben keine Änderungen des spezifischen elektrischen Widerstandes gut gekühlter Gläser.

Werner Klemm.

A. E. Dale, E. F. Pegg and J. E. Stanworth. *The electrical properties of some lithium-containing glasses.* J. Soc. Glass Technol. **35**, 136–145, 1951, Nr. 164, Juni. (Rugby, Brit. Thomson-Houston Co., Res. Lab., Ltd.) Es wird über Messungen der thermischen Ausdehnung, des spezifischen elektrischen Widerstandes, der Dielektrizitätskonstanten und des Verlustwinkels an Gläsern aus ausgewählten Gebieten der folgenden Systeme berichtet: $\text{Li}_2\text{O}-\text{SiO}_2$, $\text{Li}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3$, $\text{Li}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$, $\text{Li}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$, $\text{Li}_2\text{O}-\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$, $\text{Li}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ und $\text{Li}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$. Aus der großen Anzahl der untersuchten Zusammensetzungen werden einige technisch interessante Gläser besonders hervorgehoben. Es ist möglich, ein $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Li}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ -Glas mit 15% Li_2O herzustellen, dessen spezifischer elektrischer Widerstand bei Zimmertemperatur 10^9 bis 10^{10} Ohm cm^3 beträgt, während gewöhnliche $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ -Gläser einen Wert von 10^{13} Ohm cm^3 haben. Weiter werden $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ -Gläser mit geringen Zusätzen von Li_2O zusammen mit Na_2O und K_2O erschmolzen, die bei Frequenzen von 1 Megahertz besonders niedrige Verlustwinkel aufweisen. Bei diesen Gläsern liegt $\tan \delta$ im Bereich von 0,0016 bis 0,0011; die üblichen $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ -Gläser haben Werte von etwa 0,008. Die beiden neuen Glasarten lassen sich gut zu Glaskolben für elektrische Glühlampen verarbeiten.

Werner Klemm.

D. F. Hornig. *Infra-red spectra of crystals at low temperatures.* [S. 1311.]

Henri Poulet. *Sur la chaleur spécifique du benzène aux basses températures.* [S. 1230.]

J. Verhoogen. *The chemical potential of a stressed solid.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 251–258, 1951, Nr. 2, Apr. (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Geol. Sci.) Verf. behandelt das chemische Potential fester Körper unter nicht hydrostatischem Druck. Dabei wird angenommen, daß der Druck homogen wirkt. Zunächst wird auf verschiedene Untersuchungen der Bedingungen für mechanisches und chemisches Gleichgewicht von Festkörpern unter Druck bei Kontakt mit einer Flüssigkeit eingegangen. Bei elastischen Körpern ist die Beziehung zwischen chemischem Potential und den Komponenten des Drucks einfach $d\mu = VdP = P = (N_1 + N_2 + N_3)/3$. Der Einfluß von Scherkräften ist gering. Das chemische Potential hat an allen Punkten des Festkörpers denselben Wert. Bei aleotropen elastischen Körpern hängt das chemische Potential von der Orientierung des Körpers gegenüber der Kompression ab. Bei nicht homogenem Druck ist die Änderung des chemischen Potentials eine Funktion der Lage im Körper. Bei nicht elastischen Körpern, die unter dem Einfluß des Drucks noch keine stabile Konfiguration erreicht haben, enthält das chemische Potential ein zweites Glied, das sich von Punkt zu Punkt ändert. Seine Berechnung ist schwierig, in sehr viskösen oder nahezu elastischen Substanzen scheint es klein zu sein. Die Bedeutung dieser Betrachtungen für die Mineralogie wird diskutiert.

M. Wiedemann.

E. A. Guggenheim and M. L. McGlashan. *Interaction between next-nearest neighbours in regular mixtures.* Trans. Faraday Soc. **47**, 929–937, 1951, Nr. 9 (Nr. 345), (Sept.) (Reading, Univ., Dep. Chem.) Die quasi-chemische Behandlung regulärer Mischungen wird auf einfache kubische und körperzentrierte kubische Gitter angewendet und dabei nicht nur die nächsten, sondern auch die übernächsten

Nachbarn berücksichtigt. Es zeigt sich, daß diese Einbeziehung der übernächsten Nachbarn auf die thermodynamischen Größen, insbesondere Mischungsenthalpie, Aktivitätskoeffizient und Verhältnis der Temperatur für die Coexistenz zweier Phasen bestimmter Zusammensetzung zur kritischen Temperatur, fast ohne Einfluß ist. Die Ergebnisse der verschiedenen Näherungen der quasi-chemischen Behandlung, willkürliche Mischung, Annahme eines Paares nächster Nachbarn als nahezu unabhängige Einheit, Annahme von vier nächsten Nachbarn als solche, unterscheiden sich untereinander stärker. M. Wiedemann.

L. McGlashan. *Entropies of mixing in athermal mixtures of molecules of single and double size.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1042—1049, 1951, Nr. 10 (Nr. 346). (Okt.) (Reading, Univ., Dep. Chem.) Die Mischungsentropie athermischer Mischungen aus monomeren und dimeren Molekülen wird untersucht. Es wird in dicht gepacktes Gitter angenommen, in dem die Monomeren einen und die Dimeren zwei Plätze einnehmen. Für den Fall eines flächenzentrierten kubischen Gitters mit zwölf nächsten Nachbarn wird die Mischungsentropie in Abhängigkeit vom Molenbruch der Dimeren für verschiedene Näherungen berechnet und mit den Daten der idealen Lösung und den Werten der FLORY-Gleichung verglichen. Die Übereinstimmung mit dieser Gleichung ist am schlechtesten für paarweise Anordnung der Plätze, besser für eine Dreiecks-, noch besser für eine Tetraeder-Anordnung und am besten, wenn die Annahme, daß für zwei Plätze, die nicht vom selben Molekül besetzt sind, die Wahrscheinlichkeiten der verschiedenen Besetzungsarten unabhängig sind, dahingehend modifiziert wird, daß zwei Moleküle, die diese Plätze besetzen, nicht beide den gleichen dritten Platz einnehmen können. M. Wiedemann.

A. J. Harrison. *Development of the Korringa method for energy band calculations.* Phys. Rev. (2) **86**, 651—652, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht). (Battelle Mem. Inst.) Schön.

Joachim Homilius. *Zur Theorie der inneren Feldemission.* [S. 1214.]

Tyogo Kubo. *Thermal ionization of trapped electrons.* [S. 1214.]

David Erginsoy. *On the mechanism of impurity band conduction in semiconductors.* S. 1280.]

Harvey Brooks. *Scattering by ionized impurities in semiconductors.* [S. 1280.]

Larry H. Hall, J. Bardeen and G. L. Pearson. *The effects of pressure and temperature on the resistance of p-n junctions in germanium.* [S. 1281.]

D. L. Dexter and F. Seitz. *Effects of dislocations on mobilities in semiconductors.* S. 1281.]

K. B. McMea, E. J. Ryder, W. Shockley and M. Sparks. *Observations of Zener current in germanium p-n junctions.* [S. 1283.]

Harold Jacobs, Jack Martin and Frank Brand. *Secondary emission from composite surfaces.* [S. 1289.]

J. Dekker and A. van der Ziel. *Theory of the production of secondary electrons in solids.* [S. 1290.]

M. Baroody. *A note on Wooldridge's theory of secondary emission.* [S. 1290.]

Joseph S. Lukesh. *The unit cell and space group of ammonium metavanadate, NH_4O_3 .* Acta Cryst. **3**, 476—477, 1950, Nr. 6. (Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Knolls Atom. Power Lab.) Schön.

William N. Lipscomb. *The structure of Millon's base and its salts.* Acta Cryst. **4**, 156–158, 1951, Nr. 2. (März.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.)

Schön.

Aldo Iandelli. *Sulla struttura cristallina del composto PrGe_2 .* Lincei Rend. (8) **6**, 727–734, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Genova, Univ., Ist. chim., Consiglio Naz. ricerche.) Die Verbindung PrGe_2 mit 50,74% Ge hat einen Schmelzpunkt von 1570° C. und bildet mit Ge ein Eutektikum bei 825° C. Durch Drehkristall- und Pulver-Diagramme mit Cu- und Mo-Strahlung wurde die Raumgruppe D_{4h}^{19} festgestellt. Die Elementarzelle hat die Dimensionen $a_0 = 4,523$ Å, $c = 13,940$ Å. Die Lage der 4 Pr und 8 Ge Atome in einer Elementarzelle mit einem Parameter $z = 0,41$ ist aus einer Abbildung ersichtlich. Die Ge-Atome bilden eine Zickzackkette.

M. Wiedemann.

F. Halla and W. R. Ruston. *A preliminary X-ray investigation of dodecahydrotriphenylene, $\text{C}_{18}\text{H}_{24}$, and perhydrocoronene, $\text{C}_{24}\text{H}_{36}$.* Acta Cryst. **4**, 76–77, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Brussels, Belg., Ass. Études Texturales.)

C. L. Christ. *X-ray crystallography of cyanamide, H_2NCN .* Acta Cryst. **4**, 77, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Stamford, Conn., Amer. Cyanamid. Co., Res. Lab.)

T. B. Owen and J. L. Hoard. *The structure of octachlorocyclobutane, C_4Cl_8 .* Acta Cryst. **4**, 172–176, 1951, Nr. 2. (März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Baker Lab. Chem.)

Stephen G. Clarke and A. J. King. *Preliminary study of the structure of citrinin.* Acta Cryst. **4**, 182–183, 1951, Nr. 2. (März.) (Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Chem.)

J. E. Minor and E. C. Lingafelter. *The η -phase of sodium 1-dodecanesulfonate.* Acta Cryst. **4**, 183–184, 1951, Nr. 2. (März.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Chem. Chem. Engng.)

E. G. Steward. *The monohydrate of ethylenediamine d-tartrate; optical properties and X-ray diffraction data.* Acta Cryst. **4**, 184, 1951, Nr. 2. (März.) (Wembley Engl., Gen. Electr. Co. Ltd., Res. Lab.)

Schön.

Peter D. Johnson and Ferd E. Williams. *Crystals of luminescent ZnF_2 ; Mn.* J. Chem. Phys. **17**, 583–584, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Chapel Hill, North Carol., Univ., Chem. Dep.). Versuche, durchsichtige Kristalle von ZnF_2 Mn durch Ziehen aus der Schmelze zu erhalten, sind unter verschiedenen Bedingungen mißlungen. Dagegen konnten klare Kristalle ($1 \times 1 \times 2$ mm³) nach der Methode von TAMMANN und VESZT, die etwas modifiziert wurde, erhalten werden. Die Komponenten denen etwas NH_4F zugesetzt ist, werden in einem Platintiegel mit fest schließen dem Deckel unter Atmosphärendruck über einem BUNSEN-Brenner geschmolzen und dann durch schrittweise Drosselung der Gaszufuhr während einer Stunde die Temperatur erniedrigt. Die Kristalle bilden sich in der obersten Schicht in Randnähe, wo der Temperaturgradient etwa 3° C/mm beträgt. Die Kristallbildung ist bei Mn-Gehalten zwischen 0,5 und 4 Mol% möglich. (Mn verhindert die Reduktion der Zn^{++} .) Die Kristalle zeigen elastische Spannungen und etwa Zwillingbildung. Sie bestehen aus bis auf wenige Grad zueinander parallel orientierten Kristalliten.

Schön.

R. S. Bradley. *The rate of growth of nuclei in the dehydration of hydrates.* Trans. Faraday Soc. **47**, 630–633, 1951, Nr. 6 (Nr. 342). (Juni.) (Leeds, Univ., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Die Beobachtungen über das Wachstum von mikroskopisch sichtbaren Kernen an der Oberfläche von Chromalaunkristallen bei der Dehydratierung im Vakuum werden diskutiert. Dort nimmt die Wachstumsgeschwindigkeit des Radius da/dt mit der Größe zu, vorausgesetzt, daß der Durchmesser unter 10^{-2} cm liegt, und erreicht schließlich einen konstanten Wert: $da/dt = -A/a + 1$

Diese Formel kann theoretisch abgeleitet werden unter der Annahme, daß die Aktivierungsenergie für die Entfernung einer Wassermolekel sich ändert, wenn der Krümmungsradius der Zwischenfläche wächst. M. Wiedemann.

F. Jona e P. Scherrer. *Determinazione delle costanti elastiche del ghiaccio*. [S. 1222.]

H. J. MeSkimin, W. L. Bond, E. Buehler and G. K. Teal. *Measurement of the elastic constants of silicon single crystals and their thermal coefficients*. [S. 1222.]

C. G. B. Garrett. *The nuclear specific heat in paramagnetic cupric salts at temperatures below 1° K. I. Thermodynamic measurements made from a study of the field-dependence of the adiabatic susceptibility*. [S. 1229.]

C. G. B. Garrett. *The nuclear specific heat in paramagnetic cupric salts at temperatures below 1° K. II. The nuclear specific heat*. [S. 1229.]

Vera Daniel and K. H. Stark. *Dielectric properties of ketones*. [S. 1279.]

Donald Bode and Henry Levinstein. *Photoconductivity of indium selenide*. [S. 1281.]

E. A. Taft and M. H. Hebb. *Note on quenching of photoconductivity in cadmium sulfide*. [S. 1281.]

Johann Urbanek. *Lichtelektrische Untersuchungen an natürlichen, farbigen Steinsalzen an strahlungsverfärbtem Fluorit und an glasigem Borax*. [S. 1282.]

J. J. Oberly. *Photoconductivity of trapped electrons in KBr crystals at room temperature*. [S. 1282.]

L. F. H. Bovey. *The infra-red absorption and reflection spectra of the ammonium halides*. [S. 1312.]

Werner Martienssen. *Zur Photochemie in Alkalihalogenidkristallen*. [S. 1313.]

James H. Schulman, Robert J. Ginther, Clifford C. Klick and Lyle W. Evans. *Effect of X-rays on the absorption and luminescence of alkali halide phosphors*. [S. 1314.]

A. H. Booth. *Anomalous co-crystallization of radioactive trace quantities of foreign ions with sodium chloride crystals. Part I. — Correlation with crystallographic effects*. Trans. Faraday Soc. **47**, 633–640, 1951, Nr. 6 (Nr. 342). (Juni.) (Chalk River, Ont., Nat. Res. Coun. Can., Chem. Branch, Atomic Energy Proj.) Die anomale Mischkristallbildung von Spuren radioaktiver Ionen mit NaCl wurde untersucht. Radioaktives Cd, Zn, Mn, Hg mit Aktivitäten von 0,05 mCi/mg wurden durch Neutronenstrahlung hergestellt, ferner wurden ThB und ThC verwendet. Es wurden Lösungen von 0,1 µg/ml, die an NaCl gesättigt waren, benutzt. Nur Cd und Pb bildeten Mischkristalle mit NaCl, die Verteilungskoeffizienten sind 20 und 60. In der Reihenfolge Bi, Cd, Pb, Mn, Zn, Hg bewirken die Elemente eine Modifikation der Kristalltracht. Bei NaCl-Lösungen, 2% übersättigt bei 20° C, konnte durch Cd, in etwas geringerem Maße durch Pb, durch Bi, Zn, Mn und Hg jedoch kaum, die Kristallisation gehemmt werden. Niedrige Konzentrationen 0,001–0,01% Pb oder Cd verursachen eine 10 bis 20fache Verdickung der Kristallisations-schichten, die dadurch im Mikroskop im durchscheinenden Licht sichtbar werden. Mit Lösungen von CdCl₂ und PbCl₂ in konzentrierter HCl konnte auch eine orientierte Aufwachsung erzielt werden, bei CdCl₂·2,5 H₂O unter einem Winkel von 45°, bei PbCl₂ unter verschiedenen Winkeln, die übrigen Elemente zeigten die Erscheinung nicht. Die Absorptionsphänomene können teilweise durch die Übereinstimmung der Gitterabstände erklärt werden. M. Wiedemann.

A. H. Booth. *Anomalous co-crystallization of radioactive trace quantities of foreign ions with sodium chloride crystals. Part II. An examination of the criteria distinguish-*

shing anomalous mixed crystals from internal adsorption compounds. Trans. Faraday Soc. **47**, 640–645, 1951, Nr. 6 (Nr. 342). (Juni.) (Chalk River, Ont., Nat. Res. Coun. Can., Chem. Branch, Atomic Energy Proj.) Die verschiedenen Kriterien für die Unterscheidung zwischen anomalen Mischkristallen und inneren Adsorptionsverbindungen werden auf den Einbau von ThB in NaCl-Kristallen angewendet. Das erste Kriterium für Mischkristalle trifft nicht zu, die Spurenkomponente kann zwar durch einen 100fachen Überschuß an Zn-, Hg-, Mn- und Bi-Ionen nicht ersetzt werden, wohl aber durch Cd-Ionen. Das zweite Kriterium, die homogene Verteilung im Wirtskristall, scheint nach den Autoradiographien nicht erfüllt zu sein. Was das dritte Kriterium anbetrifft, so ist der Verteilungskoeffizient D , der die Affinitäten im Innern des Kristalls bestimmt, nach $x/y = D(a - x)/(b - y)$ und der für die Oberfläche gültige λ nach $\ln(a/a - x) = \lambda \ln(b/b - y)$ nicht gleich, D beträgt 60, λ 275 bis 350, a, b ursprüngliche Mengen der beiden Komponenten, x und y kristallisierte Mengen. Ferner findet ein Einbau von ThB nur während des Kristallwachstums statt. Bei der Rekristallisation wandert ThB nicht in die NaCl-Kristalle, außer wenn kleine Kristallite zu größeren zusammenwachsen. Verf. hält die Unterscheidung zwischen anomalen Mischkristallen und innerer Adsorption auf den Einbau von Spuren radioaktiver Elemente nicht für anwendbar. M. Wiedemann.

Jules Pauly. *Essai d'interprétation de la répartition de traces de strontium entraînées par des cristaux de nitrate de potassium.* C. R. **233**, 1599–1602, 1951, Nr. 25. (19. Dez.) Große KNO_3 -Kristalle, die in einer Lösung gezüchtet worden waren, die radioaktives Sr enthielt und deren Sr-Konzentration $\text{Sr} : \text{Sr}^+ : \text{NO}_3 : 2 \text{KNO}_3 \approx 0,001$ betrug, wurden mehrfach mit einer gesättigten KNO_3 -Lösung gewaschen. Die Menge des ausgewaschenen Sr, gemessen durch seine Aktivität, nahm exponentiell mit der Zahl der Waschungen ab. Es handelt sich in diesem Fall um Sr, das an der Oberfläche der KNO_3 -Kristalle absorbiert war. Um die Verteilung des Sr im Innern der Kristalle zu untersuchen, wurden diese in einzelnen aufeinander folgenden Schichten aufgelöst. Die Verteilung in Abhängigkeit vom Abstand vom Mittelpunkt entspricht der Annahme, daß Sr beim Wachsen des Kristalls proportional dem Verhältnis $\text{Sr} : \text{NO}_3 : 2 \text{KNO}_3$ eingebaut wurde. M. Wiedemann.

J. Crank. *Diffusion in media with variable properties. Part III. Diffusion coefficients which vary discontinuously with concentration.* [S. 1228.]

P. Debye and John O. Edwards. *Long-lifetime phosphorescence and the diffusion process.* [S. 1316.]

Mme D. Peschanski. *Détermination de coefficients d'autodiffusion par la méthode des échanges isotopiques.* J. chim. phys. **47**, 933–941, 1950, Nr. 11–12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Radium, Sarbonne, Lab. Chim. C.) Zwischen durch Radioschwefel markiertem pulverförmigem $\beta\text{-Ag}_2\text{S}$ und einer 1,05 m Na_2S -Lösung wurde der Austausch des S bestimmt und daraus der Koeffizient der Autodiffusion ermittelt. Mit markiertem Na_2S wurde auch der Austausch in umgekehrter Richtung untersucht. Die Zeit des Kontakts betrug bis zu 100 h, die Temperatur zwischen 120 und 140° C. Zur Messung der spezifischen Aktivität in dieser Schicht wurde auch die Lösung in Ag_2S übergeführt. Durch Verwendung von Pulver mit 7 μ und 12 μ Korngröße sowie von Blättchen von 14 μ wurde festgestellt, daß der Geschwindigkeitskoeffizient dem Quadrat der Dicke umgekehrt proportional ist, woraus folgt, daß die Diffusion im festen Körper und nicht der eigentliche Austausch an der Oberfläche geschwindigkeitsbestimmend ist. Ferner wurde der Austausch zwischen Ag_2S -Drähten von 0,063 cm Durchmesser und 2,59 m AgNO_3 -Lösung, die mit Radiosilber markiert war, bei Temperaturen zwischen 25 und 70° C bis zu 7 h verfolgt. Die beiden Koeffizienten der Autodiffusion gehorchen den

Beziehungen: $D_{S^{2-}} = 0,237 e^{-24600/RT}$ und $D_{Ag^+} = 0,93 e^{-9100/RT} 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{s}$. Die Ionenleitfähigkeit des Ag_2S beruht also ausschließlich auf dem Ag. Aus dem Diffusionskoeffizienten wird diese Leitfähigkeit berechnet und mit der Gesamtleitfähigkeit verglichen. Danach fällt die Überföhrungszahl für das Ion von 25 bis 170° von 0,39 auf 0,03, während die für das Elektron von 0,61 auf 0,97 steigt.

M. Wiedemann.

M. J. Druyvesteyn. *Experiments on the effect of low temperature on some plastic properties of metals.* [S. 1222.]

B. Hargitay. *Einfluß kapillaraktiver Stoffe auf die Bangersche Methode zur Bestimmung der Dampfdruckerniedrigung.* [S. 1231.]

T. B. King. *The surface tension and structure of silicate slags.* [S. 1328.]

R. M. Barrer and Miss D. M. Grove. *Flow of gases and vapours in a porous medium and its bearing on adsorption problems. Part I. The steady state of flow.* [S. 1226.]

R. M. Barrer and Miss D. M. Grove. *Flow of gases and vapours in a porous medium and its bearing on adsorption problems. Part II. Transient flow.* [S. 1226.]

W. Mervyn Jones. *Mobility in a sorbed layer. Part. I. The flow of gases and vapours through porous media.* [S. 1234.]

Takao Kwan. *Adsorption of carbon dioxide on reduced nickel.* [S. 1235.]

R. R. Fergusson and R. M. Barrer. *Derivation and development of Hüttig's multi-layer sorption isotherm.* [S. 1235.]

Robert Juza und Fritz Grasenick. *Über die magnetische Suszeptibilität von Sauerstoff, der an Kohle, Kieselsäure und Platinmohr bei -183°C sorbiert ist.* [S. 1292.]

Paul Harteck und G. A. Melkonian. *Über das Auftreten des Tunneleffektes bei Ad- und Desorption der Wasserstoffisotope.* *Naturwiss.* **37**, 450, 1950, Nr. 19. (Erstes Oktoberheft.) Hamburg. Inst. phys. Chem. Bei einer Versuchstemperatur von $20,37^\circ \text{K}$ treten durch Ad- und anschließende Desorption eines Gemisches von leichtem und schwerem Wasserstoff an Silicagel oder Kohle Separationsfaktoren bis zu 100 und darüber auf. — Dieses „klassisch“ nicht erklärbare Ergebnis wird dem Auftreten eines Tunneleffektes zugeschrieben, da das zeitbestimmende Moment für die Desorption nicht der Verdampfungsvorgang, sondern die Diffusion an die Adsorbentoberfläche ist. Aus dem Vergleich der Wahrscheinlichkeit für die wellenmechanische Durchdringung eines Kastenpotentials und dem klassischen BOLTZMANN-Faktor folgt, daß dieser unabhängig von der Masse, aber abhängig von der Temperatur ist, der Tunneleffekt hingegen massenabhängig und temperaturunabhängig. Daher kann der Tunneleffekt nur bei den leichtesten Gasen beobachtet werden, da sonst der BOLTZMANN-Faktor überwiegt. — Der Tunneleffekt nimmt stark mit abnehmender Belegungsdichte zu.

Brandt.

Herbert Hoyer. *Wasserstoffbrückenbindung und chromatographische Trennbarkeit isomerer Stoffe.* *Z. Elektrochem.* **54**, 413–418, 1950, Nr. 6. (Okt.) (Leverkusen, Farbenfabr. Bayer, Org.-Analyt. Lab.) Das chromatographische Verhalten von Oxyanthrachinonen, Oxyazoverbindungen, Oxyaldehydanilen und Nitrophenolen wurde untersucht. Als Adsorbent dienten Silicagel und Aluminiumoxyd, die OH-Gruppen an der Oberfläche aufweisen, als Lösungsmittel Kohlenwasserstoffe oder Halogenkohlenwasserstoffe. Es zeigte sich, daß Verbindungen, die innermolekulare Wasserstoffbrücken bilden, also insbesondere solche mit α -ständiger OH-Gruppe, wesentlich weniger adsorbiert werden, als die Isomeren mit β -ständiger OH-Gruppe, die zur Bildung von Wasserstoffbrücken mit dem Adsorbent

befähigt sind. Die Regel von WINTERSTEIN, wonach die Adsorptionsrangordnung durch die Zahl der Hydroxylgruppen bestimmt ist, gilt also nicht, wenn die Verbindungen Wasserstoffbrücken vom Sechsringtyp aufweisen. Die Verbindungen mit innermolekularen Wasserstoffbrücken ähneln in ihrem Adsorptionsverhalten den Kohlenwasserstoffen.

M. Wiedemann.

D. M. Young. *Calculation of the adsorption behaviour of argon on octahedral potassium chloride.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1228 - 1233, 1951, Nr. 11, Nr. 3471. (Nov.) (Dundee, Univ. Coll., Chem. Dep.; St. Andrews, Scotl., Univ.) Nach der Methode von ORR, der die potentielle Energie eines Ar-Atoms über der 110-Ebene eines KCl-Kristalls berechnet hatte, wurde diese potentielle Energie nun für sechs verschiedene Lagen eines Ar-Atoms über der 111-Ebene als Funktion des Abstands ermittelt. Es wurden das VAN DER WAALS-, das elektrostatische und das Abstoßungspotential summiert. Für die Adsorptionswärme ergeben sich Werte zwischen 840 und 2370 cal/Mol.

M. Wiedemann.

J. G. Aston and S. V. R. Mastrangelo. *The anomalous first layer of adsorbed helium and a modified B. E. T. theory.* J. Chem. Phys. **19**, 1067 - 1068, 1951, Nr. 8, (Aug.) (State College, Penn., State Coll.) Die experimentellen Adsorptionsisothermen des Heliums sind bekanntlich nur dann mit der Theorie von BRUNAUER, EMMETT und TELLER in Einklang zu bringen, wenn man annimmt, daß die erste Schicht des adsorbierten Heliums dichter gepackt ist als die folgenden Schichten. Zur Erklärung dieses Sachverhalts wird angenommen, daß diese erste Schicht in Wirklichkeit aus mehreren Schichten mit den thermischen Eigenschaften und der Packungsdichte des festen Heliums zusammengesetzt ist. Diese Schichten sollen „schmelzen“, wenn der „Systemdruck“ (das Analogon zum Druck in einem kleinen Tropfen) kleiner wird als der zur Verfestigung notwendige Druck. Ist die oberste der festen Schichten vollständig geschmolzen, dann soll sie die Rolle der zweiten B. E. T.-Schicht übernehmen usw. Für die Anzahl der festen Schichten ergeben sich aus vorhandenen Messungen je nach Temperatur und Unterlage Werte nahe bei zwei und drei monomolekularen Schichten; eine Messung von Helium auf Glas bei 4,218° K ergibt eine Monoschicht. Ähnliches gilt auch für adsorbierten Wasserstoff. Theoretisch wird der Sachverhalt durch eine leichte Modifikation der Theorie von BRUNAUER, EMMETT und TELLER dargestellt und die sich ergebende Gleichung benutzt, um in einer folgenden Veröffentlichung Messergebnisse der Verff. für He auf TiO₂ darzustellen.

Thomas.

O. Reitlinger. *Erhöhung des Wirkungsgrades von Katalysatoren für Gasreaktionen.* Chem.-Ing.-Techn. **24**, 1-2, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Newport, Rhode Isl.)

Schön.

R. K. Sherburne and H. E. Farnsworth. *Activation of a solid nickel catalyst for the hydrogenation of ethylene by heat treatment in a high vacuum.* J. Chem. Phys. **19**, 387 - 388, 1951, Nr. 3. (März.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Phys. Res. Lab.) Der Einfluß der Vorbehandlung von polierten Nickeloberflächen auf ihre katalytische Aktivität wird durch Hydrierung von Äthylen zu Äthan untersucht. Hierbei zeigt sich eine optimale Aktivitätserhöhung pro Flächeneinheit, wenn das Nickel unter Rotglut bis zu 3,5 h bei einem Druck von $2 \cdot 10^{-7}$ Torr entgast wurde.

Brandt.

Nicolas Mostovetch et Mme Thérèse Duhautois. *Variations en fonction de la température et du potentiel appliqué de la résistance électrique des dépôts métalliques très minces réalisés sur des supports en diamant, ambre et plexiglass.* [S. 1280.]

Edward N. Clarke and H. E. Farnsworth. *Observations on the photoelectric work functions and low speed electron diffraction from thin films of silver on the (100) face of a silver single crystal.* [S. 1288.]

Chung Fu Ying and H. E. Farnsworth. *Changes in work functions of vacuum distilled gold films.* [S. 1289.]

L. G. Schulz. *Dispersion of evaporated films of MgF_2 .* [S. 1296.]

Frank J. Studer and D. A. Cusano. *Titanium dioxide films as selective reflectors of the near infra-red.* [S. 1296.]

J. H. Peterson and J. R. Downing. *Film thickness measurements for infra-red spectrophotometry.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 862–863, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Wilmington, Delaware. E. I. du Pont de Nemours Co., Chem. Dep., Exp. Stat.) Es wird eine einfache Anordnung mit Quarzfadenelektrometer und zugehöriger Ionisationskammer, deren Fenster mit einer geeignet dünnen Al-Folie verschlossen ist, beschrieben, mit der die Massendicke von dünnen Schichten mit Hilfe der durch diese verursachten β -Strahlenabsorption schnell und einfach bestimmt werden kann. Es besteht eine nahezu lineare Beziehung zwischen Entladezeit des Elektroskopes und Massendicke der Schichten. H. Mayer.

W. Ch. van Geel and J. W. A. Scholte. *Capacité et pertes dielectriques d'une couche d'oxyde déposée par oxydation anodique sur de l'aluminium.* Philips Res. Rep. **6**, 54–74, 1951, Nr. 1, Febr. (Eindhoven.) An einer Oxydschicht auf Al, die durch anodische Oxydation erzeugt wurde, wird die Kapazität als Funktion der Formierungsspannung, die der Schichtdicke proportional ist, sowohl mit einer Wechselstrombrücke als auch mit einer ballistischen Methode gemessen und die dielektrischen Verluste bestimmt, um auf diese Weise ein Bild von der Struktur der Schicht zu gewinnen. Auf Grund der Meßergebnisse wird ein Ersatzschaltbild für die Kapazität der Oxydschicht entworfen, das aus drei in Reihe geschalteten Kondensatoren besteht, von denen zwei durch parallel geschaltete Widerstände überbrückt sind. Der eine Kondensator entspricht jenem Schichtteil, der sehr hohen Widerstand hat, die beiden überbrückten Kondensatoren entsprechen zwei anderen Teilen der Schicht, in denen dielektrische Verluste verschiedener Höhe auftreten. Der für die Verluste hauptsächlich verantwortliche besser leitende Schichtteil liegt in der dem Metall unmittelbar aufsitzenden Grenzschicht, in der das Oxyd durch eingebaute überschüssige Al-Atome eine gute Elektronenleitfähigkeit hat. Daran schließt ein Schichtteil mit abnehmender Zahl von Al-Überschußatomen an, dessen spezifischer Widerstand daher höher ist, und an der Oberfläche liegt der isolierende Schichtteil. Die Verteilung der Al-Überschußatome und damit auch die Partialdicken der Schichtteile werden offenbar vom äußeren elektrischen Feld beeinflusst. H. Mayer.

Antoine Colombani et Gaston Ranc. *Sur la cristallisation des couches minces de cuivre. Résultats expérimentaux.* C. R. **234**, 78–80, 1952, Nr. 1. (2. Jan.) Dünne Cu-Schichten werden bei Zimmertemperatur auf amorphe Träger (Plexiglas) und kristalline Träger (NaCl) aufgedampft und für verschiedene Schichtdicken die Änderung des Widerstandes mit der Zeit verfolgt. Gefunden wird, daß es für jedes Paar Träger-Schicht eine „kritische Schichtdicke“ gibt, oberhalb der der Widerstand der Schicht im Vakuum mit der Zeit abnimmt, und unterhalb der er zunimmt. Für Cu auf Plexiglas ist diese kritische Schichtdicke 110 Å auf NaCl nur 65 Å. Bei gleicher Schichtdicke ist die Widerstandsänderung größer an Schichten auf amorphem Träger. Beobachtung der Schichten mit einem Elektronenmikroskop mit einem Auflösungsvermögen von 60 Å zeigen kleine Mikrokriställchen, deren Zahl auf NaCl größer ist als auf Plexiglas und deren Zahl und Größe mit zunehmender Schichtdicke zunimmt. Bei einer Dicke von 90 Å ist ihre mittlere Größe 160 Å, jedoch gibt es auch solche bis zu 2000 Å Ausdehnung. H. Mayer.

J. J. Comer and F. A. Hamm. *The preparation of substrates and replicas for high resolution studies.* J. appl. Phys. **22**, 110, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungs-

bericht.) (Easton, Penn., Gen. Aniline and Film Corp.) SiO - und SiO_2 -Filme auf frisch gespaltenem Glimmer aufgedampft und mit Pt-Pd bedampft, sollen zur Feststellung etwaiger Eigenstruktur dienen. Relativ dicke SiO_2 -Filme (200 Å) zeigen die wenigste Struktur — SiO -Filme von 40 Å Dicke sind reicher strukturiert als solche aus SiO_2 , aber weniger als Kollodiumfilme. Die Dicke des Bedampfungsmaterials muß sorgsam kontrolliert werden, da dessen Eigenstruktur bei größerer Dicke stärker hervortritt. Kinder.

E. C. Lumb. *Phase equilibria in mixtures of alcohols with aqueous hydrotropic salt solutions.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1049—1055, 1951, Nr. 10, Nr. 346. (Okt.) (Chester, „Shell“ Refining Marketing Co., Thornton Res. Centre, Ltd.) Für Systeme aus einer Seife: Kaliumbutyrat oder Kaliumcaprylat, einem primären Alkohol: Butanol, Hexanol, Octanol oder Dodecanol und Wasser wurden bei 25° C die Phasendiagramme aufgenommen, die wiedergegeben sind. Sowohl die flüssigen Phasen als auch die Gelbildung wurde bestimmt. Das Lösungsvermögen für Alkohole ist bei dem Salz der Caprylsäure größer als bei dem der Buttersäure. Die Alkohole gehen desto schwerer in Lösung, je höher ihr Molekulargewicht ist. Der Zusammenhang mit den verschiedenen Micellen, hydrophilen, die bei niederen Alkoholkonzentrationen überwiegen, lipophilen, die bei hohen Alkoholkonzentrationen überwiegen, lamellaren, deren Stabilitätsgebiet hinsichtlich des Verhältnisses Butyrat Wasser dazwischenliegt und die Gele bilden, wird diskutiert. In Caprylatlösungen wird noch eine zweite anisotrope Phase beobachtet. Auch der Einfluß der Temperatur wird besprochen. M. Wiedemann.

Hans E. Hollmann. *Elektrisch steuerbare Thixotrope.* Technik **5**, 173—176, 1950, Nr. 4, (Apr.) (Oxnard, Kalif.) Mischungen aus Schmieröl und feinstgepulvertem hochpermeablem Eisen zeigen im Magnetfeld starke Verfestigung. Mikroskopisch können kraftlinienbildähnliche Brückenbildungen aus diesem Pulver beobachtet werden. Anwendung für elektro-magnetisch steuerbare Kuppelungen für Kraftfahrzeug-Antrieb. Analoge elektrostatische Erscheinungen bei Mischung des elektrischen Pulvers, z. B. Mehl in Petroleum oder MgO in Silikon-Öl. Technische Verwendbarkeit bleibt fraglich. Zimmermann.

5. Elektrizität und Magnetismus

Émile Durand. *Solutions générales des équations de l'électrostatique et de la magnéto-statique.* C. R. **233**, 1008—1010, 1951, Nr. 18, 29, Okt. Es wird eine neue Vektorbeziehung hergeleitet, die ein Analogon zu einer skalaren GREENSchen Identität darstellt. Wendet man die neue Formel insbesondere auf das Vektorpotential an, so liefert sie durch entsprechende Spezialisierung sofort die bekannten Gesetze des statischen bzw. stationären elektrischen Feldes. Päsler.

Felix Ehrenhaft. *Über die Photophorese, die wahre magnetische Ladung und die schraubenförmige Bewegung der Materie in Feldern. II.* [S. 1295.]

J. W. Smith. *Some developments of Guggenheims simplified procedure for computing electric dipole moments.* [S. 1265.]

G. A. Barclay, R. W. J. Le Fèvre and B. M. Smythe. *The variation of dipole moment with state for n-propyl- and n-butyl-amines. With notes on the apparent moments in solution of certain other amines.* [S. 1265.]

A. E. Dale, E. F. Pegg and J. E. Stanworth. *The electrical properties of some lithia-containing glasses.* [S. 1270.]

W. Ch. van Geel and J. W. A. Scholte. *Capacité et pertes diélectriques d'une couche d'oxyde déposée par oxydation anodique sur de l'aluminium.* [S. 1277.]

Arthur R. von Hippel. *Dielectrics made to order.* [S. 1329.]

D. W. Davidson and R. H. Cole. *Dielectric relaxation in glycerine.* J. Chem. Phys. **18**, 1417, 1950, Nr. 10. (Okt.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Metcalf Chem. Lab.) Verff. haben die komplexe DK $\epsilon^* = \epsilon' - i\epsilon''$ an Glycerin bei Temperaturen von 0 bis -75°C mit einer Brückenmethode im Bereich von 50 Hz bis 5 MHz gemessen. Die Analyse der Frequenzabhängigkeit von ϵ^* nach COLE und COLE (s. diese Ber. **22**, 2355, 1941) ergibt für -50°C : $\epsilon' \rightarrow 0 = 64.1$, $\epsilon'' \rightarrow \infty = 4.18$ und eine maximale Relaxationszeit $\tau_0 = 1,26 \cdot 10^{-4}$ s mit einer τ -Verteilungsfunktion, die bis herab zu $\tau = \tau_0/100$ noch merkliche Beträge aufweist. τ_0 entspricht größenordnungsmäßig etwa der primitiven DEBYE'schen Beziehung $\tau = 3 \eta / kT$ für das Einzelmolekül. Das Auftreten kürzerer Relaxationszeiten kann daher nach Ansicht der Verff. nicht mit Assoziation erklärt werden.

W. Maier.

Vera Daniel and K. H. Stark. *Dielectric properties of ketones.* Trans. Faraday Soc. **47**, 149 - 155, 1951, Nr. 2 (Nr. 338). (Febr.) (Greenford, Middlesex, Electr. Res. Ass. Lab.) Am symmetrischen Keton $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{COC}_8\text{H}_{17}$ und an den unsymmetrischen $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COC}_{11}\text{H}_{23}$ und $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COC}_{11}\text{H}_{23}$ wurde mit einer Brückenmethode mit 50, 800 und 50000 Hz die dielektrischen Eigenschaften in Abhängigkeit von der Temperatur untersucht. Es wurde die Kapazität eines mit der Substanz gefüllten Kondensators und der Verlustwinkel gemessen. Bei den unsymmetrischen Ketonen wurde keine dem Schmelzen vorangehende Erhöhung der Dielektrizitätskonstante festgestellt, bei dem symmetrischen verschwand diese Erscheinung nach sorgfältiger Reinigung und Entfernung einer sauren Verunreinigung. Damit sind die Ergebnisse von MÜLLER, der bei $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{COC}_8\text{H}_{17}$ und $\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COC}_{11}\text{H}_{23}$ mit einer Frequenz von $3 \cdot 10^7$ Hz vor dem Schmelzen einen Anstieg der Dielektrizitätskonstante fand, widerlegt. Die Theorie von KÖHLICH, wonach langkettige Ketone eine ferroelektrische Ordnung-Umwandlung erleiden sollten, die mit hohen Werten der Dielektrizitätskonstante verbunden ist, wird diskutiert. Die Umwandlungstemperatur wird zu 1100°K berechnet, liegt also weit über dem Schmelzpunkt. Die Einwirkung der Verunreinigung, die zu Vorschmelzerscheinungen führt, beruht wahrscheinlich auf einer Lockerung des Gitters.

M. Wiedemann.

I. F. Cook. *The dielectric behaviour of water in water-dioxan mixtures.* Trans. Faraday Soc. **47**, 751 - 755, 1951, Nr. 7 (Nr. 343). (Juli.) (London, Middlesex Hosp., Barnato Joel Lab.) Im Wellenbereich von 17 - 1,2 cm sind die komplexen Dielektrizitätskonstanten von reinem Dioxan und Dioxan-Wasser-Mischungen bis 0,45 Molenbruch Wasser gemessen und daraus nach der Auswertungsmethode von COLE die statische DK, der Brechungsindex unterhalb des Dispersionsgebietes und die Relaxationszeit bestimmt. Aus der statischen DK der Mischungen folgt nach der ONSAGER-KIRKWOOD'schen Theorie ein Korrelationsfaktor für das elektrische Moment des Wassers von 1,6, gegenüber 2,56 für reines Wasser. Es wird daraus geschlossen, daß jedes Wassermolekül durch zwei Wasserstoffbrücken mit zwei Dioxanmolekülen assoziiert ist, die mit einem mittleren Moment von 0,4 D wirken. Aus der Temperaturabhängigkeit der Relaxationszeit einer Mischung folgt eine Aktivierungsenergie der Relaxation von 4,5 kcal/mol, gleich der im reinen Wasser und annähernd gleich der Wasserstoffbrückenenergie im Wasser. Die Relaxationszeit der extrem verdünnten Wassermischung ist etwa gleich der von reinem Wasser, während sie bei Mischungen zwischen 20 und 5 Molprozent Wasser auf den doppelten Wert ansteigt.

Klages.

J. W. Smith and L. B. Witten. *Solvent effects in dipole moment determinations. The molecular polarizations and apparent dipole moments of tert.-butyl chloride and methyl cyanide in various solvents and solvent mixtures.* Trans. Faraday Soc.

47, 1304—1318, 1951, Nr. 12 (Nr. 348), (Dez.) (London, Bedford Coll. Batters-a-Polytechn.) Die Dielektrizitätskonstante, die Dichte und der Brechungsindex wurde für verdünnte Lösungen von tertiärem Butylchlorid und Methylcyanid in n-Hexan, n-Heptan, Dioxan, Tetrachlorkohlensäure, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Tetralin und Gemischen von Tetrachlorkohlensäure mit p-Dichlorobenzol und von Dioxan mit p-Dichlorobenzol bestimmt. Daraus wurden die Molekularpolarisationen und scheinbaren Dipolmomente bei unendlicher Verdünnung für die Lösungsmittel abgeleitet. Tertiäres Butylchlorid hat in Lösung größere Werte als in der Dampfphase, bei Methylcyanid ist es umgekehrt. Daraus folgt, daß die Gestalt des Moleküls und die Dielektrizitätskonstante des Mediums mitwirken, aber nicht die einzigen Parameter sind. Die Ergebnisse stimmen nicht mit der Weiterentwicklung der Theorie von RAMAN-KRISHNAN-SUBBARAMAIA durch RAU überein. Einige von CLAUDIUS-MOSOTTI-DEBYE abweichende Gleichungen geben etwas bessere Übereinstimmung. Güntherschulze.

Joachim Homilius. *Zur Theorie der inneren Feldemission.* [S. 1214.]

R. J. Harrison. *Development of the Korringa method for energy band calculation.* Phys. Rev. (2) **86**, 651—652, 1952, Nr. 4, 15. Mai. (kurzer Sitzungsbericht.) (Battelle Mem. Inst.) Schön.

Antoine Colombani et Gaston Rane. *Sur la cristallisation des couches minces de cuivre Résultats expérimentaux.* [S. 1277.]

Nicolas Mostovetch et Mme Thérèse Duhautois. *Variations en fonction de la température et du potentiel appliqué de la résistance électrique des dépôts métalliques très minces réalisés sur des supports en diamant, ambre et plexiglass.* C. R. **233**, 1265—1267, 1951, Nr. 21, 19. Nov. Dünne Pt-Schichten werden auf gut entgaste Oberflächen von Diamant, Bernstein und Plexiglas aufgedampft und ihr Widerstand als Funktion der Temperatur und der angelegten Spannung gemessen. Das schon in vorhergehenden Untersuchungen mit Verwendung anderer Träger gefundene Ergebnis, daß der Widerstand sich exponentiell mit der Temperatur ändert und sein log der Quadratwurzel aus dem angelegten Feld proportional ist, wird auch für die hier verwendeten Träger bestätigt. Daraus wird der Schluß gezogen, daß es sich bei der an solchen dünnen Metallschichten beobachteten Halbleitung nicht um eine solche handelt, bei deren Zustandekommen eingebaute Fremdatome eine entscheidende Rolle spielen.

H. Mayer.

Ryogo Kubo. *Thermal ionization of trapped electrons.* [S. 1214.]

Cavil Erginsoy. *On the mechanism of impurity band conduction in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **80**, 1104—1105, 1950, Nr. 6, (15. Dez.) (London, Engl., Queen Mary Coll., High Voltage Lab.) Es wird ein Leitfähigkeitsmechanismus für ein Störniveau unter der Annahme abgeleitet, daß die angeregten Zustände der Störniveaus bei hoher Konzentration miteinander in Wechselwirkung treten. Die Unterschiede zur Vorstellung von HUNG (s. diese Ber. **30**, 703, 1951) werden diskutiert und einige Widerstandsanomalien des Germaniums bei tiefen Temperaturen (HUNG und GLIESSMAN [s. diese Ber. **30**, 702, 1951] und HUNG und JOHNSON [s. diese Ber. **30**, 78, 1951]), abweichend von den bisher bekannt gewordenen Erklärungen besprochen.

Seiler.

Harvey Brooks. *Scattering by ionized impurities in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **83**, 879, 1951, Nr. 4, (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Die FOURIERKoeffizienten der Potentialschwankungen, die durch die ionisierten Störstellen in einem Halbleiter hervorgerufen werden, wurden berechnet. Der damit erhaltene Ausdruck für den Störstellenanteil des elektrischen Widerstandes stimmt mit der CONWELL-WEISSKOPF-Formel bis auf eine im allgemeinen gering-

fürige Abweichung im Argument des dortigen logarithmischen Gliedes überein.
Seiler.

Harry H. Hall, J. Bardeen and G. L. Pearson. *The effects of pressure and temperature on the resistance of p-n junctions in germanium.* Phys. Rev. (2) **81**, 129–132, 1951, Nr. 1, (1. Okt.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda **83**, 879, Nr. 4, (15. Aug.) (Durham, New Hampshire, Univ.; Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Nach der SHOCKLEYschen Theorie geht in den Nullpunktswiderstand einer p-n-Schicht der Bandabstand E zwischen Valenz und Leitfähigkeitsband ein. Letzterer hängt bei Germanium von dem gegenseitigen Atomabstand ab, ist also druckabhängig. Aus der gemessenen Druckabhängigkeit des Nullpunktswiderstandes einer durch α -Bestrahlung hergestellten p-n-Schicht eines Germaniumeinkristalls ergibt sich eine Vergrößerung des Bandabstandes von $3.1 \cdot 10^{-3}$ eV für eine Druckerhöhung von etwa 700 Atm. Unter Zuhilfenahme der Kompressibilität erhält man für $dE/d \log v = -4.5$ eV. Aus den zwischen 16,5 und 20,5 °C gemessenen Widerstandswerten ergibt sich für E 0,7 eV.
Seiler.

D. L. Dexter and F. Seitz. *Effects of dislocations on mobilities in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **86**, 964–965, 1952, Nr. 6, (15. Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Die Streuung von Elektronen und Löchern an den Gitteraufweitungen um starre, statistisch verteilte Stufenversetzungen in Halbleitern wird mit Hilfe der von KOEHLER (Phys. Rev. (2) **60**, 398, 1941) berechneten Gitteraufweitungen in dem von BARDEEN und SHOCKLEY (Phys. Rev. (2) **80**, 72, 1950) angegebenen Potential für die Streuung eines geladenen Teilchens in einem verzerrten, nicht polaren und nicht metallischen Kristall berechnet. Die hierauf beruhende Widerstandsänderung ist T^{-1} proportional. Die reziproke Beweglichkeit $1/\mu$ ist: $1/\mu = a_1 T^{3/2} \pm a_i T^{-3/2} \pm a_d T^{-1}$. Das erste Glied rührt von der Streuung an den Gitterwellen, das zweite von der RUTHERFORDstreuung an Verunreinigungen und das dritte von der an den Stufenversetzungen her. Nach PEARSON und BARDEEN (s. diese Ber. **29**, 1478, 1950) ist $a_1 = 0,67 \cdot 10^{-7}$ und $a_i = 5$ in Si mit $10^{18}/\text{cm}^3$ P (in praktischen Einheiten). Für a_d wird der Wert $1,1 \cdot 10^{-11} \cdot \text{Nm}^* \cdot \text{m}$ berechnet, wo N die Dichte der Versetzungslinien $/\text{cm}^3$ ist. Nur bei sehr reinen Proben und bei tiefen Temperaturen ist daher ein Einfluß der Stufenversetzungen zu erwarten. Ihre Dichte kann durch Abkühlen von Temperaturen in der Nähe des Schmelzpunktes mit verschiedener Abkühlungsgeschwindigkeit variiert werden.
Schön.

Elemér Nagy. *The optical and electrical properties of zinc silicate phosphors.* [S. 1314.]

Donald Bode and Henry Levinstein. *Photoconductivity of indium selenide.* Phys. Rev. (2) **76**, 179, 1949, Nr. 1, (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.) Indiumselenidfilme wurden einmal durch Verdampfen von Indiumselenid im Hochvakuum, sodann auch durch abwechselndes Aufdampfen von In und Se unter ständigem Erhitzen der Schicht hergestellt. Die zunächst geringe Empfindlichkeit der nach der ersten Methode hergestellten Schichten konnte durch Tempern bei 200 °C erhöht werden, während die anderen Schichten sofort die volle Empfindlichkeit hatten, die in der Größenordnung der von Bleisulfid liegt. Die langwellige Grenze liegt bei 2μ . Die Schichten können der Luft ausgesetzt werden. Ihre Empfindlichkeit nimmt mit der Zeit zu.
Schön.

E. A. Taft and M. H. Hebb. *Note on quenching of photoconductivity in cadmium sulfide.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 249–251, 1952, Nr. 4, (Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Ein CdS-Kristall ($1 \times 1 \times 4 \text{ mm}^3$) mit Silberpaste-Elektroden (angelegte Spannung 20 Volt) wird kontinuierlich bestrahlt ($h\nu_1 = 2,3$ eV) und außerdem jeweils 30 sec langwelliger Strahlung verschiedener

Wellenlänge ($h\nu_2$ zwischen 0,5 und 2,3 eV) ausgesetzt und der zeitliche Verlauf der Änderung des Photostroms gemessen. Für $h\nu_2 = 1,55$ eV tritt nur Tilgung des Photostroms auf, während für $h\nu_2 > 1,55$ eV bei abnehmender Tilgung zunehmend Erhöhung des Stroms beobachtet wird, die bei $h\nu_2 \sim 2,25$ allein vorhanden ist. Da die Erhöhung eine kleinere Zeitkonstante hat als die Tilgung, lassen sich beide Wirkungen trennen. Die Tilgung hat zwei Maxima bei 0,9 und bei 1,5 eV. Die Tilgung wird gedeutet als Anregung der in Aktivatoren lokalisierten Löcher durch die langwellige Einstrahlung in einen Term in der Nähe des Valenzbands, von dem aus sie thermisch in dieses übergehen und anschließend mit Elektronen in Haftstellen rekombinieren. Das nach dieser Vorstellung zu erwartende Verschwinden der Tilgung bei tiefen Temperaturen konnte allerdings bei 90° K nicht gefunden werden.

Schön.

Johann Urbanek. *Lichtelektrische Untersuchungen an natürlichen, farbigen Steinsalzen, an strahlungsverfärbtem Fluorit und an glasigem Borax.* Acta Phys. Austr. **5**, 69—76, 1951, Nr. 1. (Nov.) (Wien, Univ., II. Phys. Inst.) An natürlich verfärbten NaCl (mit Farbzentren bzw. Kolloiden) wurde die gleiche spektrale Verteilung der lichtelektrischen Ströme festgestellt wie bei künstlich verfärbten synthetischen Kristallen. — Röntgenbestrahlter Sarntaler Fluorit zeigt ein Maximum der lichtelektrischen Wirkung im Ultravioletten. — Durch Radiumstrahlung verfärbter glasiger Borax besitzt ein Absorptionsmaximum bei 545 m μ , zeigt aber keine lichtelektrische Leitung.

Stöckmann.

J. J. Oberly. *Photoconductivity of trapped electrons in KBr crystals at room temperature.* Phys. Rev. (2) **84**, 1257—1258, 1951, Nr. 6. 15. Dez. (Washington, D. C., Metallurg. Div., Cryst. Branch, Naval Res. Lab.) Ausführlichere Mitteilung zu dem bereits referierten kurzen Sitzungsbericht (vgl. diese Ber. **30**, 202, 1951) mit quantitativen Angaben und Spektralkurven der Absorption und der lichtelektrischen Ströme.

Stöckmann.

E. Burstein, J. J. Oberly, J. W. Davisson and B. W. Hennis. *The optical properties of donor and acceptor impurities in silicon.* Phys. Rev. **2** **82**, 764, 1951, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Die optischen Absorptionsbanden der neutralen Donatoren und Akzeptoren in Silicium-Proben (10^{15} bis 10^{18} Störatome/cm³) werden durch Messung der infra-roten Durchlässigkeit bei tiefer Temperatur bestimmt. Die gemessenen optischen Wirkungsquerschnitte pro Störatom stimmen für N—Si (10^{16} Störatome/cm³) mit den für ein wasserstoffähnliches Modell berechneten ziemlich gut überein. Die beobachtete Absorption außerhalb der Absorptionskante ($h\nu = 3 E_1 \sim 0,05$ eV) entspricht bei P—Si (10^{18} Störatome/cm³) ungefähr den theoretischen Werten.

Seiler.

H. J. Meskinin, W. L. Bond, E. Buehler and G. K. Teal. *Measurement of the elastic constants of silicon single crystals and their thermal coefficients.* [S. 1222.]

S. M. Cox, J. F. Stirling and P. L. Kirby. *The temperature variation of thermal expansions and electrical resistivity of a borosilicate glass.* [S. 1269.]

W. C. Dunlap jr. *Intrinsic conduction in germanium.* Phys. Rev. (2) **82**, 329, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (kurzer Sitzungsbericht) (Gen. Electr. Res. Lab.) Im Bereich zwischen Stör- und Eigenleitung wurde bei einigen Ge-Einkristallen (p- und n-Typ) HALL-Effekt und Leitfähigkeit in Abhängigkeit vom Magnetfeld und der Temperatur gemessen. Für hochohmiges p-Material ist die HALL-Konstante stark magnetfeldabhängig, dies führt knapp unterhalb (bzw. oberhalb) der Umkehrtemperatur bei wachsender Feldstärke zu einer Vorzeichenumkehr (bzw. Vergrößerung des Absolutwertes) der HALL-Konstanten. Zur qualitativen Erklärung dieses Effektes soll das Verhältnis von Löcher zu Elektronenbeweglichkeit feldstärkeabhängig sein. Für p-Proben konnte die Temperaturabhängig-

it der HALL-Beweglichkeit mit der Annahme einer gemischten Leitung von Elektronen und Löchern erklärt werden. Im Störungsbereich war die magnetische Widerstandsabhängigkeit bei p-Proben größer als bei n-Proben, im Eigenleitungsbereich nicht mehr.

Seiler.

Frieda A. Stahl. *Effect of the probe metal in locating a p-n barrier in germanium.* Phys. Rev. (2) **83**, 879, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (kurzer Sitzungsbericht.) (Syntia Electr. Prod., Inc.) Der mit einem 0,1 mm breiten Lichtstrahl bestimmte Ort der Inversion einer p-n-Schicht (vergl. F.S. GOUCHER, diese Ber. **30**, 1412, 1951) stimmt nicht mit der Stelle überein, wo die Kennlinie eines Spitzenkontakts die Polarität wechselt. Verschiedene Spitzenmaterialien liefern die Inversion an einer definierten Reihenfolge auf der p-Seite des Übergangs. Der Unterschied zwischen optisch und elektrisch bestimmter Inversion ist für ein gegebenes Metall vermutlich der Sperrschicht — Dicke proportional. (Anmerkung d. Ref. dieses ist verständlich, wenn man bedenkt, daß die Löcherranddichte des Metall-Halbleiter-Kontaktes bei Zimmertemperatur vermutlich größer ist als die Scherddichte des reinen Germaniums.)

Seiler.

Skaupy. *Physik und Anwendungen der elektrischen Halbleiter.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **93**, 899–903, 1951, Nr. 28. 1. Okt. (Berlin.) Nach kurzer Übersicht über verschiedene elektrischen Leitertypen wird der Leitfähigkeitsmechanismus mit Hilfe des Bändermodells beschrieben. Die wichtigsten Begriffe der Halbleiter-Physik (Eigen-, Störstellen-, Valenzhalbleiter, n- und p-Leitung, Donator, Akzeptor, Inversionsschicht) werden an einfachen Beispielen erläutert. Es wird auf die Anwendung als Widerstandsthermometer, Anlaßwiderstand und Spannungstabilisator hingewiesen, ebenfalls auf die verschiedenen Gleichrichtertypen für Nieder- und Hochfrequenz und den Transistor.

Herbeck.

B. McAfee, E. J. Ryder, W. Shockley and M. Sparks. *Observations of Zener current in germanium p-n junctions.* Phys. Rev. (2) **83**, 650–654, 1951, Nr. 3. (Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Der Sperrstrom von p-n-Schichten steigt oberhalb einer kritischen Sperrspannung sehr schnell über den vorher innegehabten Sättigungswert an. Verff. sind der Meinung, daß für dieses Verhalten die von C. ZENER entwickelten Vorstellungen (s. diese Ber. **15**, 1793, 1934) siehe auch W. V. HORSTON (s. diese Ber. **21**, 1374, 1949), wonach Elektronen in dem Valenzband unter dem Einfluß starker elektrischer Felder ins Leitfähigkeitsband hochgehoben werden können, heranzuziehen sind. Für Germanium findet man für diese „Durchbruchstromdichte“ $I = V \cdot 10^{(11-10^{-10}E)} \text{ A/cm}^2$, ist dabei die als konstant angenommene Feldstärke in V/cm und V der entsprechende Potentialabfall in V. Zur experimentellen Prüfung dieser Beziehung wurde die kritische Feldstärke aus Kapazitätsmessungen ermittelt. Die Spannungs-Abhängigkeit der Kapazität folgt übrigens dem für einen in der Übergangszone konstanten Störstellendichtegradienten erwarteten Verlauf. Die Bereinstimmung des gemessenen „ZENER-Stroms“ mit den theoretischen Erwartungswerten ist gut, insbesondere findet man auch keine dauernden Gitterschädigungen durch die vom Feld erzeugten Löcher-Elektronen-Paare. Die kritische Feldstärke ist experimentell $2,2 \cdot 10^5 \text{ V/cm}$ gegen theoretisch $6,9 \cdot 10^5 \text{ V/cm}$. Auch andere p-n-Schichten mit kritischen Sperrspannungen von bis 1000 V führen alle auf kritische Feldstärken von etwa $2 \cdot 10^5 \text{ V/cm}$. Eine andere Erklärungsmöglichkeit für den „Durchbruch“, wonach der Sättigungsstrom Sekundärelektronen erzeugen soll, konnte widerlegt werden: Bei Verdoppelung des Sättigungsstroms in Folge Belichtung des p-n-Übergangs ist der Durchbruchstromanstieg nur von der Größe des Sättigungsstromanstiegs. (Anm. des Ref.: Auch die Tatsache, daß die Durchbruchstrom-Spannungskurve von der Temperatur der p-n-Schicht weitgehend unabhängig ist [eigene Messungen], spricht gegen die Sekundärstromtheorie.)

Seiler.

Geneviève Sutra. *Surtension d'hydrogène, double couche électriques et questions connexes.* J. de phys. et le Radium **12**, 673—681, 1951, Nr. 6. (Juni.) Sorbonne, Lab. Phys. enseign.) Die Verf. gibt eine Zusammenstellung der wichtigsten neueren Arbeiten über die Überspannung. Es wird darin angenommen, daß das Wasserstoffion als $(\text{H}_3\text{O})^+$ auftritt und daß sich zwischen diesem Ion und den Wassermolekülen Protonen bewegen. Neuerdings wurde von der Verf. gezeigt, daß das H^+ -Ion im Elektrolyten ganz einfach ein Proton ist. — Die Autoren der zitierten Arbeiten haben zwischen der minimalen Überspannung und der Überspannung bei veränderlichem Strom unterschieden. Die Verf. zeigte, daß die erstere keine Überspannung, sondern die normale Gleichgewichtsspannung ist. Sie stellte zum ersten Mal eine Theorie der Temperaturabhängigkeit für die minimale Überspannung auf. Zur Theorie der Überspannung bei veränderlicher Stromdichte wurde angenommen, daß sich anfangs eine Schicht von adsorbierten Ionen bildet, was zur Untersuchung der Doppelschicht zwischen einem Metall und einer Lösung führte. Es wird gezeigt, daß diese Schicht aus Ionen gebildet wird, die voneinander durch Wassermoleküle getrennt sind. Diese Auffassung erklärt: 1. die Meinungsverschiedenheiten der Autoren über den Gegenstand der Kapazität der Schicht; 2. die größere Kapazität einer Schicht, die sich aus negativen, weniger hydratisierten und daher dichter gezeckten Ionen zusammensetzt. Der strombestimmende Mechanismus ist das Eindringen von Protonen in die Elektrode; die Überspannung erweist sich einfach als notwendig, um positive Ionen in eine schon besetzte Schicht eindringen zu lassen. Man findet so die logarithmische Formel von TAFEL ohne willkürlichen Koeffizienten; die Berechnung der Stromstärke i_0 bei der Überspannung Null ist möglich. Die berechneten Werte stimmen mit dem experimentellen Befund überein. Bender.

G. W. Davies and P. A. H. Wyatt. *The extent of dissociation of salts in water. Part XI. Calcium and barium thiosulphates and barium bromoacetate.* [S. 1232.]

L.-H. Collet. *Sur les possibilités d'extraire l'ion hydrogène des solutions électrolytiques.* [S. 1266.]

Gladys D. Pinching and Roger G. Bates. *Second dissociation constant of succinic acid from 0° to 50° C.* Bur. Stand., J. Res. **45**, 322—328, 1950, Nr. 4. (Okt.) (Washington.) Die zweite Dissoziationskonstante von Bernsteinsäure wurde in Intervallen von 5 Grad zwischen 0° und 50° C aus Messungen der EMK zwischen Wasserstoff- und Silber-Silberchloridelektroden in Zellen ohne Flüssigkeitskontakt von zwei Lösungen ermittelt. Die 19 untersuchten Lösungen verschiedener Konzentration waren in zwei Gruppen eingeteilt. Die erste Gruppe bestand aus wässrigen Mischlösungen von saurem bernsteinsaurem Natrium, bernsteinsaurem Natrium und Natriumchlorid in dem molaren Verhältnis von 1:3:3. Die Lösungen der zweiten Gruppe enthielten nur saures bernsteinsaures Natrium und Natriumchlorid im molaren Verhältnis 1:1. Die Messungen der zweiten Gruppe wurden gebraucht, um einen angenäherten Wert für die erste Dissoziationskonstante der Säure zu berechnen, der zur Korrektur der Ergebnisse aus der ersten Gruppe wegen der durch Hydrolyse gebildeten Menge freier Bernsteinsäure nötig war. Neben den Meßwerten der Verff. sind in einer Tabelle die bisher von anderen Autoren nach verschiedenen Methoden ermittelten Werte für die zweite Dissoziationskonstante K_2 der Bernsteinsäure zusammengestellt. K_2 kann in dem untersuchten Temperaturbereich durch folgende Formel dargestellt werden: $\log K_2 = 1679,13/T - 5,7043 + 0,019153 T$, wo T die absolute Temperatur bedeutet. Die thermodynamischen Größen für die Dissoziation des sauren Bernsteinsäureions wurden aus den Temperaturkoeffizienten der zweiten Dissoziationskonstanten berechnet. Bei 25° C wurden danach für die Änderung der freien Energie ein Wert von 32,182 J_{abs}/mol, für die Änderung

des Wärmeinhalts und der Entropie beim Dissoziationsprozeß Werte von $-0,450 \text{ J}_{\text{abs}}/\text{mol}$ bzw. $-109,4 \text{ J}_{\text{abs}}/^\circ\text{K} \cdot \text{mol}$ gefunden. Bender.

Gladys D. Pinching und Roger G. Bates. *First dissociation constant of succinic acid from 0° to 50° C and related thermodynamic quantities.* Bur. Stand. J. Res. **45**, 441–449, 1950, Nr. 6, (Dez.) (Washington.) Die erste Dissoziationskonstante (K_1) von Bernsteinsäure wurde von 5 zu 5 Grad zwischen 0° und 50°C aus Messungen der EMK zwischen Wasserstoff- und Silber-Silberchloridelektroden in Ketten ohne Flüssigkeitskontakt bestimmt. Um die Korrektur für die „Überlappung“ der zwei Säuregruppen zu verringern, die nahezu gleich stark sind, wurden für die Untersuchung zehn Lösungen verschiedener Konzentration verwendet, die doppelt so viel Bernsteinsäure wie saure Bernsteinsäure-Anionen enthielten. Dies wurde bei der Füllung der oben genannten Zelle mit saurem bernsteinsäurem Natrium und Salzsäure im molaren Verhältnis von 1,5:1 erreicht. Die übrige Korrektur von ungefähr 0,02 an $\log K_1$ wurde mit Hilfe von Werten der zweiten Dissoziationskonstanten aus einer früheren Bestimmung ermittelt (vgl. das vorstehende Ref.). Neben den eigenen Werten sind die für K_1 von anderen Autoren gemessenen Werte in Tabellen zusammengestellt. — Die erste Dissoziationskonstante zwischen 0° und 50°C kann durch die Formel: $-\log K_1 = 1206,25/T - 3,3266 - 0,011697/T$ dargestellt werden, wo T die absolute Temperatur ist. Aus der Dissoziationskonstanten und ihrem Temperaturkoeffizienten wurden für die erste Dissoziationsstufe der Bernsteinsäure im Standardzustand bei 25° eine Änderung der freien Energie von 24,013 J/mol, des Wärmeinhalts von 3,186 J/mol und der Entropie von $-69,8 \text{ J}/^\circ\text{K} \cdot \text{mol}$ berechnet. Bender.

Hannelore Zeininger und Reinhard Mecke. *Über die Messung der elektrischen Leitfähigkeit assoziierender Stoffe.* Z. Elektrochem. **54**, 174–184, 1950, Nr. 3, Mai. Freiburg Br., Univ., Inst. Phys. Chem. In Lösungen von Alkoholen und Phenolen wurde durch Ultrarotmessungen Assoziation zu Mehrfachmolekülen festgestellt. Durch Leitfähigkeitsmessungen wird nun bestätigt, daß diese zum geringen Bruchteil über einen Protonenaustausch in der Wasserstoffbrücke in Ionen vom Typ $(\text{ROH})_p\text{H}^+$ und $(\text{ROH})_q\text{RO}^-$ zerfallen, wobei es zu einer Verschiebung der Ladungen über mindestens zwei Kettenglieder kommt. Untersucht wurden die folgenden Substanzen: Methanol, iso-Propanol, tertiäres Butanol, Benzylalkohol, Phenol, p- und o-Chlorphenol, o-Nitrophenol in Tetrachlorkohlenstoff, Benzol und Cyclohexan. Die spezifischen Leitfähigkeiten, die zwischen 10^{-6} und $10^{-13} \Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$ liegen, wurden mit einer Gleichstrombrücke, bei höheren Werten zur Kontrolle noch mittels Wechselstrom gemessen. Die zeitlichen Änderungen können bis zum Faktor 5 ansteigen. Das Ohmsche Gesetz ist bei der verwendeten Meßspannung von 100 V erfüllt. Die Temperaturkoeffizienten nehmen positive, negative sowie den Wert Null an. Die relativen Änderungen bei Variation der Konzentration, die auf 10% reproduzierbar sind, weisen deutlich auf Assoziationseffekte hin. Die Summe der Ionenbeweglichkeit wurde nach der WALDENSchen Regel abgeschätzt. Die Äquivalentkonzentration wurde nach $c_{\text{Äq}} = c(1 - 1/f)$ aus der Einwage c und der Zähligkeit f berechnet. Die Dielektrizitätskonstanten ϵ wurden über den gesamten Konzentrationsbereich gemessen. Der Dissoziationsgrad läßt sich durch die Reaktionsisochore $R \log a^2 = -\Delta_i \epsilon T + \Delta S_i$ darstellen. Die äußere Trennarbeit der Ionen Δ_i liegt zwischen 17 kcal bei Phenol in Benzol und 74 kcal bei Methanol in CCl_4 . Die innere Neutralisationsenergie, die aus dem Temperaturkoeffizienten von $\log a^2$ ermittelt wird, hat bei den Phenolen mit Ausnahme von o-Nitrophenol den Wert Null, die Wärmetönung der Assoziation und der Ionisation stimmt also innerhalb der Fehlergrenzen überein. Für ΔS_i werden -20 bis -25 Cl/Mol gefunden. M. Wiedemann.

K. V. Grove-Rasmussen. *Equitransferent salt bridge for elimination of the diffusion potential compared with saturated potassium chloride salt bridge.* Acta Chem. Scand. **5**, 422–430, 1951, Nr. 3. (Copenhagen, Roy. Dan. School Pharm., Dep. Inorg. Chem.) In einer früheren Arbeit hatte der Verf. ermittelt, daß sich eine äquimolare Mischung von Kaliumchlorid und Kaliumnitrat wie eine Lösung mit gleichen Überföhrungszahlen von Anion und Kation verhält. Die Berechnung des Diffusionspotentials nach einer Formel von HENDERSON ergibt nun, daß bei Verwendung einer derartigen Lösung als Elektrolyt für die Salzbrücke und die Bezugsselektrode (Bezugslösung) das Diffusionspotential bei wachsender Verdünnung der zu prüfenden Lösung gegen Null konvergiert, während es bei Verwendung einer gesättigten KCl-Lösung proportional dem Logarithmus der Verdünnung der Probelösung wächst. — Die Differenz der berechneten Diffusionspotentiale $E_{1,8}$ und $E_{3,6}$ für eine Mischung von je 0,9 n KCl und KNO_3 bzw. eine Lösung der doppelten Konzentration in Verbindung mit verschiedenen Elektrolyten (HCl, NaOH, NaCl, KCl, CH_3COONa und Na_2SO_4) mit Konzentrationen von 1 n bis 0,001 n wird mit den durch Messung ermittelten Werten verglichen. Für die Versuche wurden zwei Kalomelektroden in den beiden Bezugslösungen von 1,8 bzw. 3,6 n benutzt und deren normale Potentialdifferenz von den gemessenen Werten in Abzug gebracht. Der Vergleich ergibt nur hinreichende Übereinstimmung für die Konzentrationen unterhalb von 1 n, da die Voraussetzungen für die Anwendung der Formel von HENDERSON nicht völlig erfüllt sind. — Die Extrapolationsmethode von BJERRUM für die Bestimmung von Diffusionspotentialen liefert Anhaltswerte für die Größenordnung des Diffusionspotentials nur unter der Bedingung, daß die Bezugslösung Ionen gleicher Überföhrungszahl enthält.

Bender.

Vincenzo Caglioti, Guido Sartori e Paolo Silvestroni. *Ricerche polarografiche e coulombometriche su alcuni complessi cianidrici.* Lincei Rend. **8**, **6**, 407–412, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Roma, Univ., Ist. Chim., Consiglio Naz. Ric., Centro Chim. Gen.) Das Salz $\text{K}_4[\text{Mn}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ wird in KCN-Lösung polarographisch untersucht. Ferner wird es ebenfalls in KCN-Lösung in einem Coulombmeter kathodisch reduziert und während der Reduktion das Polarogramm aufgenommen. Das Halbwellenpotential wird mit zunehmender KCN-Konzentration positiver, erreicht jedoch bei höheren Konzentrationen einen nahezu konstanten Wert $-0,1274$ bei 6,724 m KCN gegenüber $-1,388$ bei 0,160 m. Während der Reduktion wird zuerst eine reine Reduktionswelle, dann eine Oxydations-Reduktions- und schließlich eine Oxydationswelle beobachtet. Im allgemeinen verläuft die Reduktion reversibel ohne Bildung eines Niederschlags. Der Prozeß entspricht dem Übergang eines Elektrons. Die Gasentwicklung stimmt mit der theoretischen Berechnung überein. Überschreitet die KCN-Konzentration eine gewisse Grenze, so fällt eine Verbindung der Formel $\text{K}_6\text{Mn}_2(\text{CN})_9$ aus mit einem ein- und einem zweiwertigen Mn-Atom.

M. Wiedemann.

J. Pearson. *The reduction of nitrocompounds at the dropping-mercury cathode. Part III. The nitroresorcinols.* Trans. Faraday Soc. **45**, 199–203, 1949, Nr. 2 (Nr. 314). (Febr.) (Swansea, Sketty Hall, Brit. Iron Steel Res. Ass.) Es wurden polarographische Untersuchungen von Nitroresorcinen an der Quecksilbertropfelektrode in Lösungen mit p_{H} -Werten zwischen 2,0 und 10,0 bei verschiedenen Konzentrationen durchgeführt. Die Beziehung zwischen Halbstufenpotential und p_{H} -Wert ist für niedrige p_{H} -Werte (unter 6) stets linear. Ebenso wie bei den früher untersuchten Nitrobenzolen und -toluolen wächst die Differenz zwischen den Halbstufenpotentialen zweier Stufen mit dem p_{H} -Wert. Die einzelnen, durch die Reduktion der verschiedenen Nitrogruppen der Nitroresorzine hervorgerufenen Stufen haben fast die gleiche Form wie die bei den Nitrobenzolen,

-toluolen und -phenolen beobachteten Stufen. Entsprechend früheren theoretischen Betrachtungen nimmt der Verf. an, daß die Reduktion der Nitroresorzine auf dem Wege über die kathodische Abscheidung von Wasserstoffatomen vor sich geht. Im Gegensatz zur Reduktion der Nitrobenzole und -phenole erfolgt die Reduktion bis zu den Aminen bei allen Wasserstoffionenkonzentrationen ohne Zwischenstufen. — Eine Gegenüberstellung der Halbstufenpotentiale der Nitrobenzole, -phenole und -resorzine zeigt keine wesentlichen Unterschiede. Der Verf. nimmt an, daß eine stabilisierende Wirkung der (gegenüber den Phenolen) zusätzlichen Hydroxylgruppe bei den untersuchten Resorzinolen durch die Wasserstoffbindung gestört wird. Bender.

Roger G. Bates, Gladys D. Pinching and Edgar R. Smith. p_H Standards of high acidity and high alkalinity and the practical scales of p_H . Bur. Stand. J. Res. **45**, 418—429, 1950, Nr. 5, (Nov.) (Washington.) Die praktische p_H -Skala ist definiert durch die EMK der galvanischen Kette: Pt; H_2 , Lösung gesätt. KCl | Standardlösung, H_2 ; Pt. Dieses Potential wird gewöhnlich als Differenz von zwei EMK-Werten eines Elements mit Glas- und Kalomelektrode erhalten. Kleine Korrekturen müssen angebracht werden, wenn die Glaselektrode auf Änderungen der H^+ -Ionenaktivität nicht in derselben Weise reagiert wie die Wasserstoffelektrode. Es gibt jedoch kein einfaches Mittel, um den Fehler der p_H -Messung infolge der Potentialdifferenzen an den Kontaktstellen von Lösung und Standardlösung mit der KCl-Lösung durch eine Korrektur zu beseitigen. Diese Fehler sind in stark sauren und stark alkalischen Lösungen genügend groß, um die Deutung von p_H -Messungen unsicher zu machen. — Die Verf. bestimmen in der vorliegenden Arbeit die Größe der Abweichungen von der praktischen p_H -Skala an ihren Enden. Hierzu wurden die p_H -Werte von 41 Lösungen aus EMK-Messungen an Ketten mit und ohne Flüssigkeitskontakt abgeleitet. Die p_H -Messungen nach der praktischen Skala wurden bei 25°C mittels der oben genannten Kette, EMK-Messungen an Wasserstoff-Silberchlorid-Ketten ohne Flüssigkeitskontakt bei 0°, 10°, 25° und 38°C durchgeführt. Die Verf. fanden, daß die auf die üblichen Standardlösungen (Phthalat mit p_H 4,01; Phosphat mit p_H 6,86; Borax mit p_H 9,18 bei 25°C) bezogenen p_H -Messungen gewöhnlich um 0,02 bis 0,05 zu kleine Werte oberhalb von p_H 11 ergeben, während bei p_H -Werten unter 2,5 positive oder negative Fehler von 0,03 vorkommen. Zur Verbesserung der Genauigkeit von p_H -Messungen wird die Anwendung folgender zusätzlicher Standardlösungen vorgeschlagen: 1. 0,01 m Kaliumtetroxalat mit p_H 2,15 bei 25°C; 2. saures Kaliumtartrat (bei Raumtemperatur gesättigt) mit p_H 3,56; 3. eine Mischung von 0,025 m saurem bernsteinsaurem Natrium mit 0,025 m bernsteinsaurem Natrium, p_H 5,40; 4. eine Mischung von 0,025 m Natriumdicarbonat und 0,025 m Natriumcarbonat mit p_H 10,02 und 5. 0,01 m Triäthylphosphat mit p_H 11,72. Bender.

Hans Martin und Eva Ruhtz. Gegenstromelektrolytische Anreicherung von schwerem Wasser. [S. 1250.]

Cathode protection technica practices. Bulletin III. Prepared by Correlating Committee on Cathode protection March 16, 1951. [S. 1329.]

William H. Colner, Morris Feinleib and Howard T. Francis. Preparation of very fine wire by electropolishing. [S. 1217.]

R. Kronig. A collective description of electron interactions. [S. 1250.]

Karl Siebertz. *Neuartige Entladungen in magnetischen Feldern. Zur gleichnamigen Arbeit von Felix Ehrenhaft und Mitarbeitern.* Acta Phys. Austr. **5**, 134–147, 1951, Nr. 1. (Nov.) (Wien, Siemens & Halske Ges. m. b. H.) Die in der Arbeit von F. EHREHAFT, R. F. K. HERZOG, M. H. HIGATSBERGER, F. P. VIEHBOCK und P. M. WEINZIERL (Acta Phys. Austr. **4**, 129, 1950) beschriebenen Entladungserscheinungen werden mit bekannten Begriffen und Gesetzmäßigkeiten der Gasentladungsphysik erklärt. Es ist demnach nicht nötig, neuartige Effekte zur Deutung der Versuche heranzuziehen. v. Harlem.

P. Hirsch. *The behaviour of membranes between electrolyte solutions. I. The relation between p_H and the membrane potential across cellophane.* Recueil Trav. Chim. Pays-Bas **70**, 567–577, 1951, Nr. 7. Juli. Utrecht, Centr. Inst. Nutrition Res. T. N. O. Das Verhalten von Membranen verschiedener Art in wässrigen Elektrolyten wurde untersucht, und zwar bezüglich der Potentialdifferenzen zwischen den beiden Seiten der Membran sowie der Bewegung der gelösten Substanzen und des Lösungsmittels durch dieselbe. Im vorliegenden ersten Teil der Arbeit berichtet der Verf. über Potentialmessungen an Cellophan-Membranen, durch die KCl- und NaCl-Lösungen in Lösungen von zehnmal kleinerer Konzentration desselben Salzes diffundierten. Der p_H -Wert wurde auf beiden Seiten der Membran gleichgehalten. Es wurde gefunden, daß der p_H -Wert einen großen Einfluß auf das gemessene Diffusionspotential der Membran hat (z. B. war das Membranpotential 1,5 mV bei $p_H = 2,5$ und 19,0 mV bei $p_H = 10$). — Die Differenz zwischen dem Membranpotential und dem entsprechenden Potential für die freie Diffusion war bei Versuchen mit KCl und NaCl dieselbe; sie wächst mit dem p_H -Wert gemäß einer Kurve, die der Dissoziationskurve für eine monobasische Säure sehr ähnlich ist. Daraus schließt der Verf., daß der Einfluß der Cellophanmembran auf die Diffusionspotentiale mit dem Dissoziationszustand der COOH-Gruppen in der Membransubstanz verknüpft ist. In einem stark sauren Medium ist ihre Dissoziation unterdrückt und die Membran ist indifferent, während bei p_H -Werten über 6 die Potentialdifferenz Δ die Größe von 16 mV erreicht. Bender.

Z. László. *Some newer experimental results on the osmosis in alternating electric fields.* J. Chem. Phys. **19**, 133–134, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Budapest, Hung.) Füllt man zwei Behälter mit verschiedenen polaren Flüssigkeiten und verbindet sie durch ein Glasfilter (Jena, G 37) oder ein Loch in einer Glasplatte ($\leq 0,4$ mm), so stellt sich eine Höhendifferenz der Oberflächen ein, wenn an zwei eingetauchten Elektroden eine Wechselspannung liegt. 60 bis 180 min nach Beendigung des Versuches verschwindet der Höhenunterschied. — In einer Tabelle werden die untersuchten Flüssigkeitspaare aufgeführt. — Bei Methylalkohol und Nitrobenzol als Partner liegt bei 50 Hz der Methylalkoholspiegel höher, bei 1100 Hz der Spiegel des Nitrobenzol. — Ebenso ändert sich bei verschiedenen Versuchsparen die Richtung des Anstieges, wenn man bei konstanter Frequenz verschiedene Mengen KJ (von 0,01 bis 0,001%) hinzugibt. — Der Verf. erklärt qualitativ den Effekt. Brandt.

Edward A. Clarke and H. E. Farnsworth. *Observations on the photoelectric work functions and low speed electron diffraction from thin films of silver on the (100) face of a silver single crystal.* Phys. Rev. (2) **85**, 484–485, 1952, Nr. 3. (1. Febr.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Barus Res. Lab. Phys.) Dünne Schichten sehr reinen, doppelt im Vakuum destillierten Ag werden auf die (100)-Fläche eines sorgfältig gereinigten und entgasten Ag-Einkristalls verschiedener Temperatur aufgedampft und nun einerseits die Änderungen der mit der FOWLER-Methode gemessenen lichtelektrischen Austrittsarbeit, andererseits mittels Elek-

ronenbeugung die Struktur beobachtet. Für letztere wird gefunden, daß sie mit der Einkristallfläche vollständig übereinstimmt. Die Austrittsarbeit dagegen ändert sich, und zwar nimmt sie beim Aufdampfen ab, wenn die Temperatur des Einkristalls unter 65°C liegt; die Änderung hängt aber nicht von der Dicke der Ag-Schicht ab. Bei Erwärmen der Schicht zu Temperaturen zwischen 80 und 200°C nimmt die Austrittsarbeit ihren früheren Wert an. Eine eindeutige Beziehung zwischen Änderung der Austrittsarbeit und Restgas-Effekten konnte nicht festgestellt werden. Die kleinen Unterschiede in der Austrittsarbeit sind daher wohl auf Unterschiede in der Oberflächenstruktur (Rauigkeit) zurückzuführen, die durch Beugung langsamer Elektronenstrahlen nicht nachgewiesen werden können.

H. Mayer.

Chung Fu Ying and H. E. Farnsworth. *Changes in work functions of vacuum distilled gold films.* Phys. Rev. 2 **85**, 485—486, 1952, Nr. 3. (1. Febr.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Barus Res. Lab. Phys.) Dünne Goldschichten werden im guten Vakuum auf sorgfältig entgaste Oberflächen von polykristallinem Gold und Quarz aufgedampft und die kleinen Änderungen der Austrittsarbeit, die dabei auftreten, als Funktion der Schichtdicke, der Temperatur der Schicht und der Zeit untersucht. Die Gesamtheit der Ergebnisse muß dahin gedeutet werden, daß nicht eine eventuelle Adsorption von Restgasen, sondern die Oberflächenstruktur der Aufdampf-Schichten, d. h. ihre durch Tempern beeinflussbare Oberflächenrauigkeit, die Ursache der beobachteten Änderungen der Austrittsarbeit ist.

H. Mayer.

R. Suhrmann und G. Kressin. *Über die Emissionszentren der an intermetallischen Verbindungen ausgelösten Photoelektronen.* Z. Elektrochem. **54**, 349—353, 1950, Nr. 5. (Aug.) (Braunschweig, T. H., Inst. Phys. Chem.) Sb-Schichten werden im Vakuum auf Glas aufgedampft und dann (a) bei Zimmertemperatur, (b) bei 50°C , (c) bei 160°C der Einwirkung von Cs-Dampf ausgesetzt. Gemessen wird die absolute spektrale Ausbeute des lichtelektrischen Effektes im Wellenlängenbereich von 2400 Å bis 7000 Å, um die Frage zu entscheiden, ob die Lichtelektronen aus SbCs_3 -Molekülen als Emissionszentren, oder aber ob sie aus Cs-Atomen kommen, die auf den Schichten adsorbiert sind. Die spektralen Ausbeutekurven zeigen im Fall (c) zwei ausgeprägte selektive Höchstwerte bei 3310 und 4310 Å, die im Falle (a), in dem sich beim Einwirken des Cs-Dampfes wegen Fehlens der dazu erforderlichen Aktivierungsenergie fast gar keine SbCs_3 -Moleküle bilden können, fehlen und im Falle (b) schwach und nur bei 4310 Å erkennbar sind. Thermische Zerlegung des SbCs_3 bei gleichzeitigem Entfernen des Cs bringt sie auch zum Verschwinden. Daraus wird geschlossen, daß die Elektronen, die den Höchstwerten 3310 und 4310 Å zuzuordnen sind, aus den SbCs_3 -Molekülen bzw. Sb-Cs-Molekülen kommen, während der Ausbeuteanstieg nach kurzen Wellen hin der Photoionisation von Cs-Atomen zugeschrieben werden muß, die in die Schicht eingelagert sind.

H. Mayer.

W. E. Danforth. *Thoria as a cathode emitter.* J. Franklin Inst. **251**, 515—520, 1951, Nr. 5 (Nr. 1505, Mai.) (Swarthmore, Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Zusammenfassender Überblick über die Eigenschaften der Thoriumoxyd-Kathoden, die den BaSr-Oxydkathoden in vieler Hinsicht überlegen sind, enthaltend: Austrittsarbeit und Mengenkonstante, erzielbare Höchstwerte der Emission, Aktivierungserscheinungen und Ergebnisse ihrer Untersuchung, reversible Ermüdungserscheinungen bei Gleichstromemission und ihre Deutung, irreversible Erschöpfung, verursacht durch Verdampfung und Zerfall des Oxyds. Lebensdauer dieser Oxydkathoden.

H. Mayer.

Harold Jacobs, Jack Martin and Frank Brand. *Secondary emission from composite surfaces.* Phys. Rev. (2) **85**, 441—447, 1952, Nr. 3. (1. Febr.) (Fort Monmouth,

N. J., Signal Corps Engng. Lab.) Die sekundäre Elektronenemission von KCl, RbCl, CsCl, Cs₂O und Cs-O-Ag, die in dünnen Schichten auf Nickel aufgedampft werden, wird für kleine primäre Elektronengeschwindigkeiten von 0–30 eV mit zwei Methoden gemessen. Die eine bedient sich einer Dreielektrodenröhre, in der anderen werden die primären Elektronen mittels eines transversalen Feldes auf die die Substanzen tragende Platte fokussiert, um zu verhindern, daß von der als Quelle der primären Elektronen benutzten Oxydkathode verdampfende Bariumatome die Substanzen verunreinigen. Die Ergebnisse zeigen, daß bei ganz bestimmten, bei 10,7 – 9,1 – 10,0 – 8,0 – 7,0 eV bzw. liegenden primären Elektronengeschwindigkeiten eine plötzliche Erhöhung der sekundären Emission eintritt. Die genannten primären Energien stimmen fast genau mit den der zweiten optischen Absorptionsbande entsprechenden Energien überein. Daraus wird geschlossen, daß die sekundären Elektronen aus dem obersten, vollen Energieband stammen und nicht von irgendwelchen, in die Substanzen als Fangstellen für Elektronen eingebauten Zentren. Im Falle dickerer Schichten wird Aufladung der Oberflächen und eine dann durch Feldwirkung erhöhte Emission (MALTER-Effekt) beobachtet.

H. Mayer.

A. J. Dekker and A. van der Ziel. *Theory of the production of secondary electrons in solids*. Phys. Rev. 2, **86**, 755–760, 1952, Nr. 5, 1. Juni. (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Electr. Engng.) Unter der anfechtbaren Annahme rein COULOMBScher Wechselwirkung zwischen dem einfallenden und einem Elektron des Gitters – bei Metallen sollte man die Wechselwirkung mit dem Elektronenkollektiv und bei Isolatoren die Polarisation mittels der DK berücksichtigen – wird zunächst ein allgemeiner Ausdruck für die Zahl der Übergänge angegeben, bei denen das Primärelektron gestreut und das Gitterelektron in den Zustand k' angeregt wird. Für schwach gebundene Gitterelektronen ergibt sich für $\mu \neq 0$ die Auswahlregel $k' = k - \mu$, wo k, k' die Wellenvektoren des Gitterelektrons vor und nach dem Stoß und der Vektor $\mu 2\pi$ die Punkte des reziproken Gitters darstellt, d. h. Konstanz der reduzierten Wellenvektoren und für $\mu = 0$ der klassische Impulssatz $K = k - k'$ (K, K' die Wellenvektoren des primären Elektrons). Für beide Fälle ($\mu = 0$ und $\mu \neq 0$) werden die Zahl der Elektronenübergänge und der spez. Energieverlust der Primärelektronen berechnet. Der erste Fall entspricht der Theorie von BAROODY (s. diese Ber. **29**, 1629, 1950), der zweite der von WOOLDRIDGE (s. diese Ber. **21**, 529, 1940). Die gleichen Größen werden auch für fest gebundene Elektronen berechnet. Dies entspricht der Theorie von RUDBERG und SLATER (s. diese Ber. **17**, 2194, 1936) und bez. des spez. Energieverlustes der von BETHE (s. diese Ber. **12**, 1249, 1930). Unter vereinfachenden Annahmen (isotrope Verteilung der Sekundärelektronen, gleiche Absorption der Sekundärelektronen in den Fällen $\mu = 0$ und $\mu \neq 0$, keine Erzeugung von Tertiärelektronen) wird die Sekundäremission der Valenzelektronen des Cu untersucht. Bei Primärenergien unter 300 eV überwiegt der Fall $\mu = 0$, bei größeren $\mu \neq 0$, wenn man die Sekundärströme betrachtet. Nach den Formeln für den spez. Energieverlust liegt die Grenze bei 600 eV. Diese Differenz erklärt sich daraus, daß bei $\mu = 0$ die Energie der Sekundärelektronen kleiner als bei $\mu \neq 0$ und damit ihre Austrittswahrscheinlichkeit geringer ist. Insgesamt ergibt sich, daß man bei Primärenergien von 10^2 bis 10^3 eV die Theorien von BAROODY und von WOOLDRIDGE kombinieren muß.

Schön.

E. M. Baroody. *A note on Wooldridge's theory of secondary emission*. Phys. Rev. 2, **86**, 915–916, 1952, Nr. 6, (15. Juni.) (Columbus, O., Battelle Mem. Inst.) In der Theorie der Sekundärelektronenemission von WOOLDRIDGE (s. diese Ber. **21**, 529, 1940), deren Aufbau skizziert wird, ist im Endergebnis die geringe Änderung des Wellenvektors des Primärteilchens vernachlässigt. Es wird gezeigt, daß der vernachlässigte Impuls gerade so groß ist, daß er das Maximum in der

Emissionskurve zum Verschwinden bringen oder zum mindesten stark modifizieren kann. Die Geschwindigkeitsverteilung der sekundären Teilchen wird isotrop. Schön.

G. Diemer and J. L. H. Jonker. *On the time delay of secondary emission.* Philips Res. Rep. **5**, 161–172, 1950, Nr. 3. Juni. Eindhoven. Es wird in zwei Versuchsserien, bei denen in der einen die Grenzfrequenz eines UHF(disc-seal)-Dynatrons mit Hohlkörperkathode, in der anderen der Scheinleitwert eines UHF(push-pull)-Dynatrons bestimmt wird, versucht, aus diesen Laufzeiteffekten experimentell die Zeit zu ermitteln, die zwischen Ankunft der primären Elektronen an der Oberfläche der die sekundären Elektronen emittierenden Platte und dem Austritt der letzteren vergeht. Die Ergebnisse der Versuche gestatten nur die Angabe einer oberen Grenze, und zwar 10^{-11} sec. In theoretischen Überlegungen, die auf den experimentell durch andere Autoren ermittelten Werten der Austrittstiefe sekundärer Elektronen und den ihre Absorption bestimmenden Konstanten (Konstante des WHIDDINGTON-Gesetzes) gründen, wird aufgezeigt, daß die wirkliche Verzögerungszeit der sekundären Elektronenemission noch um drei bis vier Zehnerpotenzen also von der Größenordnung 10^{-14} bis 10^{-15} sec sein dürfte. Daraus darf geschlossen werden, daß sie selbst in Röhren für Millimeter Wellenlänge noch klein gegenüber der Schwingungszeit und daher ohne Einfluß ist.

H. Mayer.

J. L. H. Jonker. *The angular distribution of the secondary electrons of nickel.* Philips Res. Rep. **6**, 372–387, 1951, Nr. 5. Okt. Eine zuerst mechanisch, dann elektrolytisch polierte, polykristalline Ni-Blechoberfläche, die in sehr gutem Hochvakuum entgast wurde, wurde mit primären Elektronen mit 25, 100 und 450 eV Geschwindigkeit unter Einfallswinkel von 0° , 30° und 45° beschossen und die Richtungsverteilung der sekundären Elektronen gemessen, und zwar nicht nur die der echten sekundären mit kleiner Geschwindigkeit, sondern auch die der mit hoher, der primären nahezu gleichen Geschwindigkeit gestreuten, und der Mittelgruppe zwischen diesen beiden. Die in zahlreichen Schaubildern gegebenen Ergebnisse zeigen, daß die Richtungsverteilung der ersten Gruppe, der der echten sekundären, fast genau dem \cos -Gesetz gehorcht; das gleiche gilt mit großer Annäherung auch von der zweiten Gruppe der mittelschnellen Elektronen. Die Gruppe der mit hoher Geschwindigkeit gestreuten Elektronen dagegen zeigt eine Richtungsverteilung mit zwei Höchstwerten, von denen der eine größere eine von der Einfallsrichtung nur wenig abweichende, der zweite kleinere eine nahe beim Reflexionswinkel liegende Richtung hat. H. Mayer.

Oscar Searpa. *Concordanze e discordanze fra valori teorici e sperimentali delle forze elettromotrici delle pile elettrochimiche.* Lincei Rend. **8**, **6**, 512–521, 1949, Nr. 4. (Apr.) Es werden eine Reihe von elektromotorischen Ketten besprochen, auf Differenzen zwischen der gemessenen und der berechneten elektromotorischen Kraft EMK hingewiesen und Gründe dafür angeführt. Bei der Kette Cu-Zn/ NH_4Cl gelöst / Aktivkohle, Cu wird eine EMK von 1,45 V gefunden, wenn neben der Reaktion $\text{Zn} + 2\text{NH}_4\text{Cl} = 0,5\text{O}_2 + \text{ZnO} + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ auch die Adsorption des Sauerstoffs an der Kohle berücksichtigt wird. Dieser berechnete Wert stimmt dann gut mit dem experimentellen von 1,5 V überein. Beim LÉCLANCHÉ-Element treten Differenzen nur bei künstlichem Braunstein mit unbekannten thermochemischen Daten auf. Beim WESTON-Element ist die Bildung von Cd-Amalgam zu beachten. Beim Fe-Ni, Cd-Ni und Fe-Cd-Ni-Akkumulator sind die thermochemischen Daten ebenfalls ungenügend. Während beim DANIELLE-Element, das Cu- und ZnSO_4 verwendet, die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment befriedigt, werden große Differenzen beobachtet, wenn $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ benutzt wird. Bei Konzentrationsketten weist Verf. auf die Bedeutung des Temperaturkoeffizienten der Überführungszahlen hin. Ausführlich wird das Volta-Element

behandelt, bei dem nicht nur die Entwicklung von Wasserstoff, sondern auch die Mitwirkung von Sauerstoff sowie die Bildung von Cu-H-Verbindungen eine Rolle spielt. Bei einem Element ähnlich der erstgenannten Kette, jedoch mit Retortenkohle, muß die Beteiligung von Sauerstoff ebenfalls berücksichtigt werden.

M. Wiedemann.

Th. Neugebauer. Über einen Zusammenhang zwischen Gravitation und Magnetismus. [S. 1341.]

Pierre Chevenard et Emile Josso. Influence des additions sur le diagramme d'équilibre de la transformation ordre \rightleftharpoons désordre, dans les ferronickels réversibles. [S. 1327.]

E. G. Thurlby. High permeability »sendust« powder ring cores. [S. 1329.]

C. G. B. Garrett. The nuclear specific heat in paramagnetic cupric salts at temperatures below 1°K . I. Thermodynamic measurements made from a study of the field-dependence of the adiabatic susceptibility. [S. 1229.]

C. G. B. Garrett. The nuclear specific heat in paramagnetic cupric salts at temperatures below 10°K . II. The nuclear specific heat. [S. 1229.]

Giovanna Mayr. Contributo all'indagine della struttura molecolare in casi isomeria elettronica. [S. 1262.]

H. Cole. The magnetic susceptibility and constitution of coloured glasses. Part II. Glasses containing iron oxide. [S. 1268.]

H. Moore and S. Kumar. Magnetic studies on glasses containing iron, in relation to their colour and constitution. [S. 1269.]

Robert Juza and Fritz Grasenick. Über die magnetische Suszeptibilität von Sauerstoff, der an Kohle, Kieselsäure und Platinmohr bei -185°C sorbiert ist. Z. Elektrochem. **54**, 145–152, 1950, Nr. 2. März. Heidelberg, Univ. Chem. Inst., Abt. anorg. (Chem.) Es wurde festgestellt, daß die magnetische Suszeptibilität von Sauerstoff, der bei -180°C an Aktivkohle, aktiver Kieselsäure und Platinmohr sorbiert ist, von der Belegungsdichte abhängig ist. Diese Suszeptibilitätsänderung wird mit einer Verschiebung des Gleichgewichts $2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{O}_4$ in Zusammenhang gebracht. An der Aktivkohle, für die nach der tensimetrischen Untersuchung im wesentlichen nur eine einmolekulare Belegung anzunehmen ist, wird der Sauerstoff zunächst mit der Suszeptibilität des O_2 -Molekels gebunden, die partiellen Suszeptibilitäten sinken sodann über die des flüssigen Sauerstoffs zu noch niedrigeren Werten. Der integrale Suszeptibilitätswert nach Sättigung der Kohle stimmt mit der Suszeptibilität des flüssigen Sauerstoffs überein. An Kieselsäure werden die ersten Sauerstoffmengen mit der Suszeptibilität des O_2 gebunden. Die Hauptmenge des Sauerstoffs, in dem Gebiet der mehrmolekularen Belegung, wird mit der Suszeptibilität des flüssigen Sauerstoffs gebunden. Diese beiden Sauerstoffarten scheinen an der mit Sauerstoff gesättigten Kieselsäure unabhängig voneinander vorzuliegen. An Platinmohr werden bei kleinen Konzentrationen in dem Gebiet der einmolekularen Sorption nach dem magnetischen Befund isolierte O_2 -Moleküle gebunden. In der Nähe der Sättigungskonzentration ist das Präparat von großen Mengen flüssigen Sauerstoffs, dessen Tension etwas erniedrigt ist, umgeben. Die isolierte Lagerung der ersten O_2 -Moleküle ist anscheinend verlorengegangen.

v. Harlem.

L. Halpern und K. M. Koch. Corbinoeffekt und magnetische Widerstandsänderung in Wismut. Acta Phys. Austr. **5**, 129–133, 1951, Nr. 1. (Nov.) (Wien, T. H.) Die nach der üblichen Methode gemessenen Werte der HALL-Konstante erreichen infolge der realen Versuchsbedingungen meist nicht die theoretisch mögliche Höhe, da sich ein Teil der Spannung über die Seitenteile, in dem die streifen-

ringige Probe eingespannt ist, ausgleicht und dieser Effekt wird noch durch die unvermeidbare Begrenzung des Magnetfelds unterstützt. Eine grundsätzlich entgegengesetzte, klar zu überblickende Situation gibt die Methode der Messung der HALL-Spannung, die CORBINO vorgeschlagen hat. Jedoch ist bei dieser Messung die zu erzielende Genauigkeit nicht mehr groß, überdies besteht eine Unsicherheit bezüglich der Berechnung des Widerstandes ϱ einzusetzenden Wertes des spez. Widerstandes ϱ_H oder ϱ_0 . v. ETTINGSHAUSEN hat schon 1887 festgestellt, daß zwischen dem Ausgleich der HALL-Spannung und der magnetischen Widerstandsänderung ein Zusammenhang besteht, der besonders im Fall des CORBINO-Effektes leicht nachweisbar ist. Schlitzt man die zu untersuchende Scheibe (Bi) längs eines Radius auf, so wird das Fließen des Ausgleichstromes weitgehend verhindert, gleichzeitig beobachtet man eine merkliche Abnahme der magnetischen Widerstandsänderung. Verff. wiederholten die Versuche ebenfalls an Bi bei rund 90°K und fanden hier jetzt einen ungleich größeren Wert. Bei nur 700 Oe ergab sich eine Widerstandszunahme von 51,8% in der vollen Scheibe und von 38% in der geschlitzten Scheibe. Für die HALL-Konstante ergab sich der Wert R_H zu 28 E. M. E. gegenüber $R_H = 5$ bei Zimmertemperatur. Für den spez. Widerstand bei $H = 0$ wurde $\varrho = 0,4 \cdot 10^{-4} \Omega/\text{cm}$ gegen $1,13 \cdot 10^{-4}$ bei Zimmertemperatur gefunden, bei $H = 700$ Oe war $\varrho = 0,6 \cdot 10^{-4} \Omega/\text{cm}$. Messungen nach der normalen Methode mit einer die Seitenableitung besonders begünstigenden Form der Probe ergaben eine fast feldunabhängige HALL-Spannung, die rund 8% kleiner war als bei normaler Streifenform, während die Widerstandsänderung rund 2% größer war. Dies Ergebnis entspricht also voll den Erwartungen. Zum Schluß wird noch eine einfache Beziehung zwischen dem CORBINO-Strom und dem Betrag der magnetischen Widerstandsänderung abgeleitet. Eine Überprüfung der elektronenphysikalischen Deutung der behandelten Erscheinungen und Zusammenhänge erfolgt in Kürze. v. Harlem.

Felix Ehrenhaft und Felix Stockinger. *Der Magnet als Diakriter von Säure und Base.* [S. 1233.]

Erwin Votava. *Über die schraubenförmige Bewegung metallischer Probekörper der Größenordnung 10^{-3} bis 10^{-5} cm im magnetischen Felde.* [S. 1295.]

J. Zelbst. *Tendances actuelles de l'art de la mesure.* [S. 1216.]

J. M. Zollers, H. E. Reeber and H. F. Schneider. *A 100-ke electron microscope voltage supply.* [S. 1248.]

V. C. White. *Electronic research in the emergency program.* [S. 1317.]

J. N. K. Godfrey, F. B. Harrison and J. W. Keuffel. *Satellite pulses from photomultipliers.* [S. 1247.]

J. Dunkelmann and C. Lock. *Ultraviolet spectral sensitivity characteristics of photomultipliers having quartz and glass envelopes.* [S. 1303.]

Constructing the tricolor picture tube. [S. 1325.]

Kenneth A. Hoagland. *Picture tube performance.* [S. 1325.]

R.-L. Hollway. *Un tube cathodique de comptage décimal.* Mesures **17**, 91 - 94, 1952, Nr. 177. (Febr.) (Australia, C. S. I. R. O., Div. Electrotechn.) Die in Australien entwickelte Elektronenstrahlröhre für Dezimalrechnung ist für Zählgeräte, Chromographen und Frequenzteiler gedacht. Variationen der Ausführung, die sowohl Addition wie Subtraktion gestatten, sind in Entwicklung. Die maximale Arbeitsgeschwindigkeit beträgt 10^5 Impulse/s. Außer dem System zur Erzeugung des Kathodenstrahles (Anodenspannung 750 V) enthält die 10 mm lange Röhre mit einem Durchmesser von 28 mm (a) ein fünfteiliges

Ablenkensystem, das von einem längsgeschlitzten Hohlzylinder oder konischen Körper gebildet wird und über Widerstände mit der Anode verbunden ist, (b) zwei fünfteilige aus durchlöchernten Kreissegmenten bestehende Kollektorsysteme, die direkt mit den entsprechenden Ablenkplatten verbunden werden, (c) eine Steuerelektrode, die die zu zählenden Impulse gibt, (d) eine Zählerelektrode, die jeden zehnten Impuls aufnimmt und diesen nach Verstärkung der Steuerelektrode eines weiteren Zählrohrs zuführen kann, (e) mehrere Hilfselektroden zur Fokussierung des Strahles und Vermeidung von Sekundäremission. Durch die Form der Ablenk- und Kollektorelektronen und die Art der Zusammenschaltung wird erreicht, daß der Elektronenstrahl nur zehn stabile, längs einer Kreisbahn äquidistante Lagen annehmen kann. Bei jedem Impuls mit einer Spannungshöhe zwischen 120–360 V erfolgt eine Verschiebung um 36° , wobei die entsprechende Ziffer auf dem Schirm der Röhre aufleuchtet, da in jeder Ruhelage der Elektronenstrahl durch einen zahlenförmigen Ausschnitt des zweiten Kollektorsystems austritt. Die Röhre erlaubt den Bau von Zählwerken sehr kleiner Dimension.

Herbeck.

G.-H. Dion. *Le tube diode à électrode mobile*. Mesures **17**, 95–100, 1952, Nr. 177 (Febr.) In den letzten zehn Jahren sind an verschiedenen Stellen u. a. in Frankreich und USA, Dioden mit zwei planparallelen Elektroden entwickelt worden bei denen die Anode zur Messung von Wegen und Kräften beweglich gestaltet wurde. Die Arbeitskennlinien dieser im Raumladungsgebiet arbeitenden Dioden werden diskutiert. Es gelingt, diesen Röhren eine solche Stabilität zu geben, daß nach Einstellung des Temperaturgleichgewichtes noch Anodenverschiebungen von $1\ \mu$ gemessen werden können. Elektrische und mechanische Daten zweier entwickelter Röhren werden gegeben. Beispielsweise zeigt eine Röhre mit 0,3 mm Elektrodenabstand, 1 cm^2 wirksamer Kathodenoberfläche, einer Anodenspannung von 24 V und einem Anodenruhestrom von 0,1 A bei $1\ \mu$ Anodenverschiebung 0,28 mA Stromänderung. Zur Messung werden Kompensations- und Brückenschaltungen empfohlen.

Herbeck.

E. O. Johnson. *Controllable gas diode*. Electronics **24**, 107–109, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab. Div.) Das „Plasmatron“, ein heliumgefüllte Diode mit heißer Kathode wird beschrieben. Diese Röhre gestattet eine kontinuierliche Steuerung eines Ionenstromes und besitzt, ähnlich wie das Thyatron, das bekanntlich keine kontinuierliche Regelung des Anodenstromes gestattet, eine relativ zur Hochvakuumröhre niedere Eingangsimpedanz. Die Betriebsanodenspannung des „Plasmatrons“ beträgt nur etwa 24 V und der Aussteuerbereich des Anodenstromes einige hundert Milliampere. Eine Hilfskathode von weniger als 1 cm^2 Fläche erzeugt Hilfselektronen, die durch eine Spalt in den Hauptentladerraum hineingeschossen werden und dort die Dichte des Plasmas verändern. Dieser Hilfsstrom wird durch eine Hochvakuumröhre gesteuert. Der Hauptelektronenstrom fließt zwischen der Hauptkathode und einer Oberfläche von etwa 3 cm^2 und der Anode und ist der Dichte des Plasma und damit der Stromstärke des Hilfselektronenstroms proportional. Ändert sich z. B. der Hilfsstrom von 2 auf 8 mA, so ändert sich der Hauptstrom von etwa 200 mA auf etwa 700 mA. Die benötigten Spannungsquellen brauchen keine hohen Spannungen zu liefern: 100 V für den Hilfskreis, bis zu 24 V für den Hauptkreis. Die Arbeit beschreibt den Aufbau des „Plasmatrons“ und bringt Kennlinien und den Frequenzgang (flach bis 5 kHz) für die Verwendung des „Plasmatrons“ als Wechselstromverstärker.

Maček.

W. Ch. van Geel und **B. C. Bouma.** *La déformation des redresseurs électrolytique et de quelques redresseurs à couche d'arrêt*. Philips Res. Rep. **6**, 401–424, 1951, Nr. 6. (Dez.) Durch Deformierung, d. h. eine längere Gleichstrombelastung, Durchlaßrichtung, können verschiedene Gleichrichtertypen, wie z. B. elektr.

ytische Gleichrichter, Selengleichrichter mit Sn-Cd-Bi-Gegenelektrode, Gleichrichter mit Harzhautzwischen-schichten, ihre Sperreigenschaften mehr oder weniger verlieren, jedoch wird durch eine anschließende Belastung in Sperrrichtung oder mit Wechselspannung die Sperrfähigkeit zurückgehalten. Bei Selengleichrichtern mit Au-Gegenelektrode, Kupferoxydul- und Germaniumgleichrichtern war kein Einfluß der Deformierung festzustellen. — Elektrolytische Prozesse werden als maßgeblich bei der Deformierung angenommen, die Theorie von DAVYDOV wird zur Deutung benutzt. Herbeck.

6. Optik

Felix Ehrenhaft. *Über die Photophorese, die wahre magnetische Ladung und die schraubenförmige Bewegung der Materie in Feldern. II.* Acta Phys. Austr. 5, 2—29, 1951, Nr. 1. Nov. (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Verf. gibt eine allgemeine Übersicht über die von ihm und seinen Mitarbeitern seit 1938 durchgeführten Versuche zur Photophorese. Ausführliche Literaturzusammenstellung der seit 1938 zu diesem Thema erschienenen Arbeiten. Vgl. auch das nachstehende Rel.

v. Harlem.

Erwin Votava. *Über die schraubenförmige Bewegung metallischer Probekörper der Größenordnung 10^{-3} bis 10^{-5} cm im magnetischen Felde.* Acta Phys. Austr. 5, 77—184, 1951, Nr. 2. Dez. (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Die Bewegungsformen von Eisen- und Silberstahlprobekörpern im Magnetfeld eines gleichstromdurchflossenen Leiters unter gleichzeitiger Einwirkung intensiven Lichtes wurden visuell untersucht und zum Teil mikrophotographiert. Es konnten folgende Bewegungsformen festgestellt werden: (a) eine translatorische Bewegung (d. h. eine Bewegung längs der Feldlinien ohne Rotationsbewegung um die Fortschreitungsrichtung), die mit dem Magnetfeld kommutierbar ist; (b) eine rotatorische Bewegung auf der Stelle und (c) eine schraubenförmige Bewegung, wobei die Rotationsachse parallel zur magnetischen Feldrichtung liegt. Insbesondere ergab sich, daß die schraubenförmige Bewegung von Probekörpern im Magnetfeld von der Lichtintensität und der magnetischen Feldstärke abhängt; eine Abhängigkeit von der elektrischen Ladung der Probekörper konnte nicht gefunden werden. Der Schraubensinn in der Fortschreitungsrichtung bleibt bei der Kommutation der Bewegungsrichtung durch Umkehr der Magnetfeldrichtung erhalten. Die Existenz von Probekörpern, die im Magnetfeld unter dem Einfluß intensiver Beleuchtung nur eine Rotationsbewegung zeigen, dagegen keine Translationsbewegung aufweisen, läßt vermuten, daß die Schraubenbewegung als ein Phänomen sui generis zu betrachten ist.

v. Harlem.

John T. Watson and Georg Joos. *A differential surface refractometer for testing for variation of refractive index in large plates of glass.* J. Opt. Soc. Amer. 41, 876, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Boston Univ., Opt. Res. Lab.) Beschreibung einer Apparatur, die die Gleichförmigkeit des Brechungsindex über größere Bereiche ebener Platten zu prüfen gestattet. Die Oberfläche muß über einen Bereich von etwa 5 cm bis auf $\frac{1}{4}$ λ plan sein; die Prüfung erfolgt mit einer Genauigkeit von drei Einheiten der fünften Dezimale. Dziobek.

B. A. Brice and M. Halwer. *A differential refractometer.* J. Opt. Soc. Amer. 41, 1033—1037, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Philadelphia, Penn., Eastern Reg. Lab.) In den letzten Jahren hat die Messung der Differenz von Brechungsindizes von Flüssigkeiten besonders bei der Bestimmung hoher Molekulargewichte nach der Methode von DEBYE (J. appl. Phys. 15, 338, 1944) häufige Anwendung gefunden. Die Verff. berichten über eine optische Anordnung eines Differential-Refraktometers, bei dem zwei Prismen von gleichem brechenden Winkel, aber entgegen-

gesetzter Ablenkung hintereinandergeschaltet werden, wobei das eine Prisma die zu untersuchende Flüssigkeit, d. h. die Lösung das andere das Lösungsmittel enthält. Die Verf. geben eine genaue Beschreibung des entwickelten Refraktometers, das eine Verbesserung des von ihnen früher (J. Opt. Soc. Amer. **36**, 363 A, 1946) benutzten darstellt und in erster Linie gedacht ist für die zahlenmäßige Bestimmung der Brechkraftänderung zum Zwecke der Ermittlung hoher Molekulargewichte. Die einzelnen Elemente sind auf einer optischen Bank aufgebaut. Die geteilte Flüssigkeitszelle kann um 180° gedreht werden, um Lösung und Lösungsmittel gegeneinander im Strahlengang zu vertauschen. Es wird durch Strahlenaufzeichnung nachgewiesen, daß der Spaltabstand im Okulargesichtsfeld exakt proportional der Brechzahl Differenz zwischen beiden Flüssigkeiten ist, und daß der Proportionalitätsfaktor aus den exakt meßbaren geometrischen Größen, wie dem Winkel der Zellentrennwand, dem virtuellen Abstand von Spalt und Zellenzentrum und der Vergrößerung des Systems bis zum Okulargesichtsfeld bestimmt werden kann. Der Meßbereich des Instruments reicht bis etwa 0,01 Einheiten und die Grenzempfindlichkeit bis etwa $3 \cdot 10^{-4}$ Einheiten der Brechzahl Differenz. Die Meßgenauigkeit ist etwa 0,5%, der Differenz der Brechungszahlen. Die Vorteile des Instruments liegen in seiner Einfachheit, der Temperaturunabhängigkeit, seiner Empfindlichkeit und Meßgenauigkeit. Ein gewisser Nachteil liegt darin, daß bestimmte Teile bewegt werden müssen, so daß gelegentliche Kontrollmessungen mit Bezugslösungen empfohlen werden. Die Arbeit enthält im übrigen gute Literaturhinweise.

Eales.

Max S. Oldham. *An infrared reflectometer.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 673–675, 1951, Nr. 10, (Okt.) (White Oak, Maryland, Naval Ordn. Lab.) Es wird ein Reflektometer zur Bestimmung ultraroter Reflexionsspektren von regulär reflektierenden Substanzen beschrieben. Seine Kennzeichen sind die Verwendung praktisch paralleler Strahlung, die Möglichkeit zur wahlweisen Einstellung des Einfallswinkels, sowie die ohne weiteres mögliche Verwendung der Probenaufstellung auch zu Absorptionsmessungen. Ergebnisse an Berylliumfilmen verschiedener Dicke werden mitgeteilt.

Brügel.

L. G. Schulz. *Dispersion of evaporated films of MgF_2 .* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 871, 1951, Nr. 11, (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht, Chicago, Univ., Inst. Study Metals.) Es wurden Dünne-Schichten-Interferenzfilter vom Typ $Ag-MgF_2-Ag$ mit so dicker dielektrischer Zwischenschicht hergestellt, daß im sichtbaren Spektralbereich zwei und mehr Durchlässigkeitsbänder auftreten. Die Dispersion dieser Filter konnte mittels einer Beziehung berechnet werden, die zwischen der durchgelassenen Wellenlänge, der Ordnung der Interferenz und der Phasenänderung bei der Reflexion an der MgF_2 -Grenzfläche besteht, welche letztere den Brechungsindex des MgF_2 nahezu proportional gefunden wurde. Die Ergebnisse zeigen, daß die Dispersion mit der Schichtdicke des MgF_2 wächst. Bei einer Schichtdicke von 5000 Å war n zwischen 4400 und 6400 Å 0,003, bei einer Dicke von 12000 Å dagegen 0,007. Die Struktur der Schichten wurde auch mit Röntgen- und Elektronenstrahlen untersucht und der Versuch gemacht, Struktur- und optische Eigenschaften in Beziehung zu bringen. Doppelbrechung wurde an den MgF_2 -Schichten nicht gefunden.

M. Mayer.

Frank J. Studer and D. A. Cusano. *Titanium dioxide films as selective reflectors of the near infrared.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 871–872, 1951, Nr. 11, (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) Bedeckt man die eine Seite eines Glasplättchens mit einer TiO_2 -Schicht solcher Dicke, daß man das Reflexionsmaximum erster Ordnung bei einer Wellenlänge von 11000 Å und das Reflexionsminimum bei 5500 Å liegen hat, so reflektiert das Plättchen 30% bei 11000 Å und 8% bei 5500 Å. Durch beiderseitige Bedeckung kann man bei 11000 Å nahezu 40% der gesamten Ultrarotstrahlung einer bei 2700°K betriebenen W-Lampe

erhalten, ohne daß die bei 5500 Å reflektierte Intensität 8% überschreitet. Es wurden nun erfolgreiche Versuche gemacht, Glaskugeln von W-Lampen beiderseitig mit solch gleichmäßigen TiO_2 -Schichten zu bedecken, um die Lichtausbeute zu erhöhen. Da die Aufdampfschichten jedoch nicht raufrostartig sein dürfen, einer die Strahlung von sehr kleinen, genau zentrierten W-Glühdrahten kommen muß, erscheint eine praktische Anwendung bei Glühlampen fraglich.

H. Mayer.

E. E. Murray. *The effect of antireflection films on color in optical instruments.* 11. J. Opt. Soc. Amer. **41**, 872, 1951, Nr. 11. Nov. (Kurzer Sitzungsbericht. Bausch and Lomb Opt. Co.) Eine frühere Untersuchung (s. diese Ber. **29**, 1344, 1950) über die Änderung der spektralen Zusammensetzung von Licht, das in einem optischen Instrument durch viele mit reflexvermindernden dünnen Schichten bedeckte Grenzflächen gehen muß, wird auf eine noch höhere Zahl solcher Grenzflächen ausgedehnt. Die hier nicht mitgeteilten numerischen Ergebnisse sollen eine Kontrolle der Farbe des durchgegangenen Lichtes ermöglichen. H. Mayer.

S. Buch. *Über die Farbe reflexionsmindernder Schichten.* Z. wiss. Photogr. **45**, 212–215, 1951, Nr. 10/12. März. Jena, Fa. Optik Carl Zeiß.) Die Propaganda über die reflexvermindernden Schichten hat die Ansicht entstehen lassen, daß die Güte des T-Belages durch eine satte blaue Farbe im reflektierten Licht angezeigt wird; diese Ansicht ist nicht zutreffend. Mit einem Einschichtverfahren können richtig reflexionsverminderte optische Flächen purpurviolett bis wasserblau erscheinen – je nach der Brechzahl des Trägerglases. Falsch dimensionierte, im reflektierten Licht satt-blau aussehende Schichten auf Gläsern, auf denen richtig dimensionierte Schichten z. B. schwach wasserblau aussehen würden, bewirken sogar eine Erhöhung der Lichtverluste. Exakte Entscheidung über die Güte einer T-Schicht erfordert Durchlässigkeits- bzw. Reflexionsmessung.

Dziobek.

M. Herzberger. *A general optical formula.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 284, 1952, Nr. 4. Apr. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Kodak Res. Lab.)

Schön.

L. Slevogt. *Zur Auswertung Seidelscher Rechnungen: Vergleich mit Fehlerdarstellungen nach v. Rohr und mit reduzierten Aberrationen.* Optik **8**, 537–542, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Heidenheim Brenz.) Zum Typenvergleich optischer Systeme werden oftmals die von M. v. ROHR angegebenen graphischen Darstellungen gewählt. Es werden deshalb die früher vom Verf. entwickelten Formeln der SEIDELschen Theorie mit den v. ROHRschen Fehlerdarstellungen verglichen und daneben Formeln für die reduzierten Aberrationen abgeleitet.

Steps.

L. Raymond. *Algunas consideraciones sobre el empleo de superficies esféricas para la corrección de las aberraciones geométricas de los sistemas de revolución. Posibilidad de corregir varias aberraciones con una sola superficie.* An. R. Soc. Esp. Fis. y Quim. (A) **46**, 215–226, 1950, Nr. 7/8. Juli Aug. (Daza de Valdes, Inst. Opt.) Die Grundlagen der Korrektur der Aberrationen asphärischer Flächen werden besprochen. Das Problem zerfällt in zwei Teile, 1. die Korrektur der sphärischen Aberration und der Koma in der Achse und 2. die Korrektur des Astigmatismus, der Bildfeldebnung und der Verzeichnung. Zur strengen Lösung sind fünf asphärische Flächen erforderlich, von denen zwei in der Blendenebene liegen, um die Aberrationen der ersten Gruppe zu korrigieren und die weiteren drei zur Korrektur der Aberrationen der zweiten Gruppe dienen. In der Praxis kann das Problem durch Reduzierung der Zahl der asphärischen Flächen auf zwei vereinfacht werden. Eine Methode zur Bestimmung der Kurvenformen der beiden asphärischen Flächen wird angegeben.

Steps.

V. G. Stephan. *Decentered optical systems.* Appl. Scient. Res. (B) **1**, 273–283, 1950. (Delft, Lab. Techn. Phys.) Eine vereinfachte Rechenmethode gestattet die

Ermittlung der Aberrationen, die durch die Dezentrierung der Teile eines optischen Systems verursacht werden. An einem Beispiel wird gezeigt, daß Größen zweiter Ordnung ausreichen, um die Größenordnung der Aberrationen zu bestimmen. Steps.

C. Moser. *On the final correction of geometrical aberrations.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 727—729, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Ottawa, Can., Div. Phys., Nat. Res. Coun.) Um die endgültige Korrektur eines optischen Systems zu erleichtern, werden entsprechende Formeln für die Aberrationen abgeleitet, die die Konstanten des Systems, multipliziert mit gewissen Teilvergrößerungen der verschiedenen Flächen enthalten. Daneben wird noch gezeigt, daß es für die Rechnung zweckmäßig ist, das System in zwei Teile zu zerlegen, von denen der eine die Brennweite des ganzen Systems enthält, während der zweite für die Korrektur des Systems in Betracht kommt. An Hand eines Rechenbeispiels wird die Brauchbarkeit der abgeleiteten Formeln nachgewiesen. Steps.

M. Herzberger. *Some remarks on ray tracing.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 805—807, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Kodak Res. Lab.) Um mit Schnell-Rechenmaschinen optische Durchrechnungen vornehmen zu können, ist es empfehlenswert, die trigonometrischen Formeln durch Ausdrücke zu ersetzen, die auf Lösungen von quadratischen Gleichungen führen. Es wird nachgewiesen, daß die Durchrechnung sowohl schiefer als auch meridionaler Strahlen möglich ist, wenn die Lösungen zweier quadratischer Gleichungen vorliegen. Ein Zahlenbeispiel erläutert die zuvor abgeleiteten Beziehungen. Steps.

John K. Davis and Gilbert Clotar. *A new method of folding reflective-refractive optical systems.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 873, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Amer. Opt. Co.) Es wird eine neue Methode zum Entwurf optischer Systeme mit brechenden und reflektierenden Flächen, ähnlich den SCHMIDT- und BOUWERSschen Systemen, beschrieben. Sie besteht darin, daß ein ebener ringförmiger Spiegel in der Nähe der Brennebene angeordnet ist, wodurch das Licht vom Hauptreflektor zurück durch eine zentrale Blende wieder auf diesen fällt. Steps.

A. Maréchal. *Study of cavcentration aberrations.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 873—874, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inst. Opt.) Die Wirkung der Dezentration wird für den SEIDELschen Abbildungsbereich auf der Basis der optischen Wegdifferenzen untersucht. Toleranzrechnungen für die zulässige Zentrierung bei der Herstellung können leicht durchgeführt werden. Steps.

Robert E. Lewis. *Graphical ray-trace and surface generation methods for aspheric surfaces.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 874, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Armour Res. Found.) Mittels geeigneter geometrischer Konstruktionen ist es möglich, den Strahlenverlauf bei Plans-, sphärischen und asphärischen Flächen zu bestimmen. Mechanisch analoge Konstruktionen sind auch bei SCHMIDTSchen parabolischen und anderen asphärischen Flächen anwendbar. Steps.

Arthur Cox and Catherine E. Ledda. *IBM automatic equipment in optical design.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 874, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Farrand Opt. Co.) Es werden die verschiedenen mit dem IBM-Elektronen-Rechner 604 gesammelten Erfahrungen bei der optischen Durchrechnung mitgeteilt und die mit einer einzigen Durchrechnung erreichte Genauigkeit, die nicht in allen Fällen ausreichend ist, kurz betrachtet. Speziell entwickelte Formeln zur Bestimmung des Astigmatismus geben eine größere Genauigkeit. Eine besondere Methode gestattet die Durchrechnung durch schwach dezentrierte Flächen, um die Zentriertoleranzen festzulegen. Steps.

Donald H. Jacobs, Michael May and Seymour Scholnick. *A compact ultra high speed digital ray-tracing machine.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 874, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Jacobs Instr. Co.) Eine neue Schnell-Rechenmaschine *aincomp-B* wird in ihrem Aufbau und ihrer Wirkungsweise kurz beschrieben.

Steps.

W. Lenn Wooters. *Computing effects of lens variations with the electronic calculator.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 874, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bausch and Lomb Opt. Co.) Für Variationsrechnungen ist es zweckmäßig, beim Arbeiten mit dem Elektronen-Rechner auf Matrixrechnungen umzustellen, um schnell Aussagen über die Auswirkungen der Änderung irgend eines Elementes des optischen Systems machen zu können.

Steps.

Robert A. Woodson. *An analysis of H. D. Taylor's $f:2$ photolens using a card programmed electronic calculator.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 874, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Consultant Opt. Eng.) Die mit einem IBM-Rechner durchgeführten Rechnungen bei einem Photoobjektiv $1:2$ werden kurz besprochen, wobei auch die Bildpunkte für meridionale und schiefe Strahlen bestimmt wurden.

Steps.

V. Wallin. *The control of Petzval curvature.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 1029–1032, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Inyokern, China Lake, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat.) In der vorliegenden Untersuchung werden Beziehungen abgeleitet, die aus den Brechzahlen, Dicken und Luftabständen eines optischen Systems, unabhängig von der bildseitigen Brennweite, Aussagen über die PETZVALsche Bildkrümmung machen gestatten.

Steps.

J. R. Reesor. *The astigmatism of a multiple path absorption cell.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 1059–1060, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Vancouver, Can., Univ. Brit. Columbia, Dep. Phys.) Der Verf. untersucht in dieser Arbeit den Astigmatismus einer Mehrfach-Reflexionszelle für Absorptionsmessung an Gasen im Parkin-Infrarotspektrometer. Das optische System ist im wesentlichen das von U. WHITE (J. Opt. Soc. Amer. **32**, 285, 1942) vorgeschlagene, unter Verwendung von Spiegeln mit Schleifradius von 62,5 cm bei Spiegeldurchmessern von 0,3 cm (8 inch) und einem wirksamen Öffnungsverhältnis von $f/6$, während das Öffnungsverhältnis des benutzten Spektrometers $f/4,5$ beträgt. Der Astigmatismus wird gemessen und berechnet, und beide Kurven miteinander verglichen für Reflexionen bis zu 32 Hin- und Hergängen. (Bei Instrumenten mit kleinerem Öffnungsverhältnis sollten übrigens die gemessenen Werte mit den berechneten besser übereinstimmen.) — Als Ergebnis ist festzustellen, daß kein Intensitätsverlust durch Astigmatismus eintritt bei guter Justierung und einem Eintrittspunkt, dessen Breite um einen bestimmten vom Verf. angegebenen Betrag im Verhältnis zur Breite des Austrittsspalt größer ist.

Eales.

David S. Grey. *A device for testing aspheric surfaces.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 876–877, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Polar Corp., Res. Lab.) Eine Anordnung zur Prüfung asphärischer Flächen wird beschrieben, die mittels Reflexion die Abweichungen mit relativ hoher Genauigkeit zu messen gestattet. Die Meßvorrichtung kann schon beim Bearbeitungsprozeß (Schleifen und Polieren) genutzt werden.

Steps.

Wallace R. Brode. *Optical rotation of polarized light by chemical compounds.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 987–996, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) In seinem Überblick behandelt Verf. die Bedeutung der Bestimmung der optischen Aktivität für die Chemie. Er geht nur auf das eben polarisierte Licht ein. Besprochen werden die asymmetrischen Formen, die Trennung der Antipoden durch mechanische, chemische und biochemische Methoden, die Razemisation und die Meso-Formen. Ferner sind die Definitionen

der verschiedenen häufig verwendeten Begriffe und Bezeichnungen zusammengestellt. Unter den Instrumenten werden die Spektropolarimeter näher beschrieben. Die Rotationsdispersion wird behandelt und Kurven für verschiedene Substanzen sind wiedergegeben. Die Anwendung der optischen Aktivität zur Konfigurationsbestimmung, zur Strukturaufklärung sowie zur Untersuchung chemischer Reaktionen wird diskutiert und dabei auf die HUDSON-AMID-Regel, die WALDEN-Umkehrung und die Trans- sowie Cis-Addition eingegangen.

M. Wiedemann.

H. Mohn. *Über die optischen Eigenschaften des optischen Quarzglases.* 100 Jahre Heraeus Festschrift, zusammengestellt von K. Ruthardt, 1951, S. 337–354. Es werden die optischen Eigenschaften der folgenden von der HERAEUS-Quarzschmelze erschmolzenen Quarzglassorten besprochen und miteinander verglichen: 1. Optische Qualität I (Herasil); 2. Homosil; 3. Homogenisiertes Ultrasil. — Die optische Qualität I (Herasil) ist ein blasenfreies Quarzglas mit einer im Schattenbild und im Schlierenbild sichtbaren über die gesamte Masse des Stückes gleichmäßig fein verteilten griebelförmigen Inhomogenität und schwacher, im Spannungsbild des Polarisationsapparates erkennbaren Doppelbrechung; sie hat eine den üblichen Gerätequarzgläsern auhaltende Absorption bei 2400 Å. Homosil ist eine optische Quarzglasqualität, die in Stückgrößen bis zu 100 mm frei von Blasen und Schlieren ist; sie zeigt nur noch schwache Spuren von Griebelstruktur und läßt keinerlei Doppelbrechung mehr erkennen. Die UV-Durchlässigkeit ist etwa die gleiche wie bei Herasil. Das homogenisierte Ultrasil gleicht dem Homosil, hat aber erhöhte UV-Durchlässigkeit ohne Absorptionsbande bei 2400 Å; oberhalb 2300 Å hat es sogar eine höhere Durchlässigkeit als der Bergkristall. Es kann daher an dessen Stelle insbesondere für mittlere und größere Spektrographenoptiken Verwendung finden.

Werner Klemm.

A. C. S. van Heel. *Optical precision method to measure the form of a reflecting surface.* J. Opt. Soc. Amer., **41**, 876, 1951, Nr. 11, (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Delft., Holl., Techn. Univ.) Ein Gitter wird in den Strahlengang eines Lichtbündels gebracht, das Bündel wird an der zu untersuchenden Oberfläche reflektiert und aus der Struktur des reflektierten Bündels werden Unebenheiten bis auf 15 Å sowie der Krümmungsradius über eine Fläche von etwa 2 cm² ermittelt.

Dziobek.

O. E. Miller, J. H. McLeod and W. T. Sherwood. *Thin sheet plastic Fresnel lenses of high aperture.* J. Opt. Soc. Amer., **41**, 807–815, 1951, Nr. 11, (Nov.) (Rochester N. Y., Eastman Kodak Co.) Verf. berichten über die Herstellung FRESNELscher Linsen hoher Genauigkeit und guter Oberflächenqualität aus dünnen Platten plastischen Materials. Die prismatischen Elemente sind sehr klein und mit bloßem Auge nicht sichtbar. Es ist möglich, mit diesen FRESNELschen Linsen die sphärische Aberration weitgehend zu korrigieren. Die Linsen werden mit speziell hergestellten Formen in Durchmessern von 2 bis 15 inch und Brennweiten von 2,5 bis 22,5 inch bis zu relativen Öffnungen von 1:1 hergestellt. Die Linsen haben als Kondensoren in mannigfacher Form Verwendung gefunden.

Staps.

E. A. Boettner and N. E. Barnett. *Design and construction of Fresnel optics for photoelectric receivers.* J. Opt. Soc. Amer., **41**, 849–857, 1951, Nr. 11, (Nov.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) Es wird über die Anlage und Herstellung von FRESNELschen Linsen für photoelektrische Empfänger berichtet. Als Material findet ein plastischer Kunststoff, Lucite, Verwendung, in den auf der Drehbank mittels entsprechend hergerichteter Stäbe die einzelnen Zonen eingedreht werden. Auf verschiedene Anwendungsmöglichkeiten solcher Linse wird hingewiesen.

Staps.

D. Haeman. *Über ein Objektiv Cy-Claron 1:1,8/(1) 1:1,6.* Optik **8**, 430–438, 1951, Nr. 9, (Sept.) (Grenchen.) Vom Verf. wird eines nach dem Cycloptie-Konstruktionsverfahren hergestellte Objektiv beschrieben.

ionsprinzip gebautes neues photographisches Objektiv Cy-Claron 1:1,8 beschrieben, das für die Kleinbildformate 24×24 und 24×36 mm in den Brennweiten 9 und 50 mm ausgeführt wird. Dieses neue Konstruktionsprinzip bezweckt in erster Linie eine erhebliche, im theoretischen Idealfall sogar gänzliche Aufhebung der außeraxialen Vignettierung und daneben eine Verringerung der axialen Vignettierung bei abnehmender Dingenfernung. Dies wird durch eine geeignete Anordnung der Teilbrechkkräfte des Systems und entsprechende Dimensionierung der freien Öffnungen erreicht, so daß die Eintrittspupille sich im Frontglied der nahe dabei befindet, während die Austrittspupille entweder im Unendlichen oder in einem großen Abstand vor oder hinter dem System liegt. Steps.

Dr. v. Hofe. *Über zusammengesetzte Fernrohrobjektive.* Optik **8**, 453–455, 1951, Nr. 10. (Okt.) Nachtrag ebenda S. 570, Nr. 12. (Dez.) (Gelnhausen.) Als zusammengesetzte Fernrohrobjektive gelten das Teleobjektiv und das anallaktische Objektiv. Das Teleobjektiv soll entweder eine kurze Schnittweite oder eine geringe Baulänge haben. Die entsprechenden Bedingungen für die analytische Berechnung eines solchen Systems werden mitgeteilt und diskutiert. Beim anallaktischen Objektiv soll der vordere Brennpunkt weit vor dem System liegen. Auch hierfür werden die geltenden Bedingungen festgelegt. — In Discussionsbeiträgen wird zum Ausdruck gebracht, daß der Begriff des anallaktischen Fernrohrs früher schlecht definiert war. Bei kurzen Zielweiten ist das anallaktische Prinzip besonders wichtig. Während H. SCHULZ und G. FÖRSTNER erklären, daß wegen der Fehler der Tachymeter für Bergwerke Korrekturtabellen für kurze Meßentfernungen beigegeben werden, vertritt Verf. den Standpunkt, daß es Aufgabe des anallaktischen Fernrohrs ist, diese zu vermeiden. Sonst könnte nämlich jedes beliebige Objektiv verwendet werden. Steps.

L. E. J. Neugebauer. *Über die natürliche Vignettierung bei Photoobjektiven.* Z. wiss. Photogr. **46**, 11–15, 1951, Nr. 1/3. (Mai.)

Lans E. J. Neugebauer. Nachtrag zum Aufsatz: *Über die natürliche Vignettierung bei Photoobjektiven.* Ebenda S. 60–62. Unter natürlicher Vignettierung versteht Verf. den Lichtabfall nach dem Rande, soweit er nicht durch Abschattung in der Objektivfassung bedingt ist, z. B. den Abfall bei einem stark abgeblenden Objektiv. Berücksichtigt man die Pupillenverzeichnung, so ergibt sich, daß das \cos^4 -Gesetz auch für die Cycloptik-Objektive gilt. Dziobek.

Valter Dziobek. *Über den Helligkeitsabfall photographischer Objektive.* Z. wiss. Photogr. **46**, 3–5, 1951, Nr. 1/3. (Mai.)

L. Schulz. *Über den Helligkeitsabfall bei photographischen Objektiven.* Ebenda S. 6–11.

E. Wandersleb. *Tücken der Cosinuspotenzen und der Austrittspupille in der Lichtverteilung über das Bildfeld des photographischen Objektives.* Ebenda S. 16–60. DZIOBEK leitet ab, daß für verzeichnungsfreie Objektive mit Vorderlinse das \cos^4 -Gesetz auch für Objektive mit bildseitig telezentrischem Strahlengang gilt. Während nach SCHULZ für derartige Objektive die Helligkeit nur mit der ersten Potenz des Einfallswinkels abnimmt, WANDERSLEB stellt die ROHRSCHE, von LARTING übernommene Formel richtig und stellt fest, daß bei verzeichnungsfreier Abbildung der Lichtabfall durch die vierte Potenz des \cos des Einfallswinkels bestimmt ist und daß dies insbesondere auch für bildseitig telezentrischen Strahlengang gilt. Dziobek.

Arthur G. DeBell and E. P. Martz. *A method of testing objectives of long focal length and high resolving power.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 877, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Ordn. Test Stat.) Um die einwandfreie

Prüfung langbrennweitiger Objektive für die Photographie fliegender Geschosse vorzunehmen, müßte ein Kollimator mit einem Spezialobjektiv hoher optischer Leistung verwendet werden, was recht kostspielig wäre. Statt dessen verwenden Verff. bei der Prüfung dieser Objektive eine Testanordnung, die 26 Brennweiten entfernt aufgestellt ist und durch eine Elektronenblitzlampe beleuchtet wird. Das photographisch bestimmte Auflösungsvermögen nähert sich in den meisten Fällen dem nach der RAYLEIGH'schen Bedingung vorausberechneten. Steps.

Kenneth N. Ogle. *Distortion of the image by prisms* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 869, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Mayo Clinic and Mayo Found.) Die Bildverzerrung bei Vorsetzen von Prismenbrillengläser kann durch fünf Faktoren charakterisiert werden. Schober.

W. Siebert. *Neuzeitliche Geräte zur Ultrarotspektroskopie, ihre Konstruktionsprinzipien und einige Anwendungen.* Z. Elektrochem. **54**, 512–521, 1950, Nr. 7. (Dez.) (Ludwigshafen/Rh., BASF, Phys. Lab. Betriebskontrolle.) An Hand des Ende der Dreißiger Jahre von LEHRER (Z. techn. Phys. 1943) für die Betriebskontrolle der BASF, Ludwigshafen, gebauten und 1945 nach England verbrachten ersten registrierenden UR-Spektrographen mit automatischer Aufzeichnung des prozentigen Absorptionsspektrums werden die an moderne leistungsfähige UR-Spektrographen zu stellenden Anforderungen aufgezeigt und besprochen. Beispiele für die Lösung betriebsanalytischer Probleme im Zusammenhang mit allgemeinen konstitutionstheoretischen Überlegungen werden gegeben. Ebenso werden Kontroll- und Überwachungsgeräte auf ultraroter Basis, aber ohne Verwendung von Dispersionsmitteln — wichtigstes Beispiel: der Ultrarotabsorptionsschreiber (URAS) der BASF — behandelt. Brügel.

G. Hansen. *Monochromator mit optischer Wellenlängenablesung.* Optik **8**, 425–429, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Oberkochen.) Es werden die Anforderungen an die Genauigkeit der Prismendrehung bei einem Monochromator festgelegt. Mechanische Vorrichtungen zur Drehung haben meistens toten Gang und setzen damit die Genauigkeit der Wellenlängenangabe herab. Frei von dem Mangel dieser mechanischen Einrichtungen ist eine einfache optische Ablesung der Prismendrehung, die im einzelnen beschrieben wird und auf bequeme Weise die eingestellte Wellenlänge abzulesen gestattet. Es folgen weiterhin Angaben über die Leistungsfähigkeit eines Monochromators, für die die Strahlungsleistung, die den Austrittsspalt verläßt, maßgebend ist. Diese Strahlungsleistung ist der spektralen Strahlungsdichte der Lichtquelle, der Größe des Spektralbereiches und dem sog. Lichtleitwert des Monochromators proportional. Steps.

Wilbur Kaye, Cham Canon and R. G. Devaney. *Modification of a Beckman model DU spectrophotometer for automatic operation at 210–2700 mμ.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 658–664, 1951, Nr. 10. Okt. Kingsport, Tenn., Eastman Co., Res. Lab.) Durch Zusätze und technische Eingriffe wird das BECKMAN-Spektrophotometer-Mod. DU zur Registrierung von Absorptions- und Reflexionsspektren von 210 bis 2700 mμ automatisiert. Die wesentlichen Änderungen sind: Ersatz der rotempfindlichen Photozelle durch eine PbS-Zelle, der UV-Photozelle durch einen Sekundärelektronenervielfacher (Multiplier), Einbau einer Strahlungsmodulation durch einen rotierenden geschlitzten Zylinder und Registrierung mittels eines Schreibers. Dabei bleibt die ursprüngliche Kompensationsbetriebsweise zur wahlweisen Benutzung erhalten. Brügel.

P. J. Wheatley, E. R. Vincent, D. L. Rotenberg and G. R. Cowan. *A fast-scanning infrared recording spectrometer.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 665–672, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Minneapolis, Minn., Univ., Inst. Technol., School Chem.) Es wird ein Abtastspektrometer beschrieben, das für den ausgewählten Bereich des UR-Spektrums bis zu 20 Spektren je Sekunde liefert. Dazu wird die Optik eines

kommerziellen UR-Spektrometers benutzt, wobei der LITROW-Spiegel durch eine geeignete Vorrichtung mit der angegebenen Frequenz oszilliert. Abtastfrequenz, Oszillationsvorrichtung und Spektralbereich können unabhängig voneinander gewählt und eingestellt werden. Als Empfänger dient ein GOLAY-Detektor, womit der ganze NaCl-Bereich erfaßt werden kann. Die Spektren werden auf einer Kathodenstrahlröhre gezeigt und können photographisch registriert werden. Das Gerät dient der spektroskopischen Untersuchung der Verbrennung fester Treibstoffe und von schnellen, nicht explosiblen Gasreaktionen.

Brügel.

Edwin H. Land. *Some aspects of the development of sheet polarizers.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 957–963, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Mass., Polaroid Corp.) Der Verf., Miterfinder der bekannten Polaroidfilter, beschreibt die Entwicklung derselben. Die Anregung erhielt Verf. 1926 durch eine 1852 erschienene Arbeit von W. B. HERAPATH, die für Zeiß (BERNAUER) die Anregung zur Entwicklung der Herapathitbrillen gab. BREWSTER erwähnt in einem Buch über das Kaleidoskop, die von HERAPATH gefundenen Kristalle als Material für das Okular. Verf. nahm die offensbare Schwierigkeit, genügend große Kristalle zu züchten, zum Anlaß, zu versuchen, eine große Anzahl gezüchteter mikroskopischer Kristalle gleichzurichten. Beschreibung der Gleichrichtung durch ein magnetisches oder ein elektrostatisches Feld; die heutigen Herstellungsverfahren beruhen auf mechanischer Gleichrichtung. Die Nadeln sind etwa 1μ lang und so dünn wie möglich; je dünner die Nadeln sind, um so geringer ist die Lichtstreuung des Filters. Elektronenoptische Strukturuntersuchungen; Kurvenmaterial über die optischen Eigenschaften der Polaroidfilter.

Dziobek.

T. N. K. Godfrey, F. B. Harrison and J. W. Keuffel. *Satellite pulses from photomultipliers.* [S. 1247.]

George P. Kirkpatrick. *A convenient method for checking the linearity of an electron multiplier circuit.* Rev. Scient. Instr. **20**, 81, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Almedia, Penn., U. S. States Radium Corp.) Die Linearität eines Photomultipliekkreises wird mit Hilfe von ZnS-Leuchtplaketten verschiedener Helligkeit geprüft, die entweder nisch mit Hilfe von Filtern oder gegen einen radioaktiven Leuchtfarben-Standard geeicht sind.

Schön.

L. Dunkelman and C. Lock. *Ultraviolet spectral sensitivity characteristics of photomultipliers having quartz and glass envelopes.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 802–804, 1951, Nr. 11. (Nov.) Berichtigung ebenda S. 1071, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Die UV-Grenze liegt bei Multiplier Typ 1 P 21 bei 3000 Å, bei Typ 1 P 28 bei 2000 Å; mit einem Quarzmultiplier sind Verff. bis zu 550 Å heruntergekommen. Versuche mit Fenstern aus Lithiumfluorid oder Calciumfluorid sind von den Verff. nicht durchgeführt worden. Die von den Verff. aufgenommenen Empfindlichkeitskurven haben ergeben, daß der Quarzmultiplier im Bereich von 1600 bis 2400 Å bedeutend empfindlicher ist als der von anderer Seite beschriebene fluoreszenzsensitivierte Multiplier; die Benutzung des Quarzmultipliers empfiehlt sich nur bei Dispersion durch Gitter oder Calciumfluoridrisma, während für den üblichen Quarzmonochromator die Type 1 P 28 ausreicht.

Dziobek.

E. S. *guide for the photometric testing of floodlights of 10 to 160 degrees total beam spread.* Illum. Engng. **46**, 163–168, 1951, Nr. 3. (März.) Normvorschriften für die photometrische Prüfung von Scheinwerfern etc., die zur Anstrahlung von Gebäuden dienen sollen.

Dziobek.

H. Peterson and J. R. Downing. *Film thickness measurements for infrared spectrophotometry.* [S. 1277.]

A. G. DeBell and C. M. Arney. *Thermal problems in the daytime use of telescopic optics.* [S. 1227.]

Francis C. Breckenridge. *International standardization of signal light colors.* [S. 1339.]

Harry J. Keegan, John C. Schleter, Kenneth L. Kelly and George G. Sward. *Standardization of safety colors.* [S. 1339.]

John T. Watson, Bradford Morgan, Donald E. Jarman and Donald E. Wendland. *Deterioration of optical image quality by a heated air window defrosting system.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 877, 1951, Nr. 11. (Nov.) Kurzer Sitzungsbericht. (Boston Univ. Opt. Res. Lab.; Boeing Airpl. Co.) Um das Beschlagen von Abschlußfenstern bei Flugzeugen in großen Höhen zu verhindern, finden Heizvorrichtungen Verwendung. Während dies für reinen Durchblick oder für schwach vergrößernde optische Systeme noch tragbar ist, sinkt bei empfindlicheren optischen Systemen die optische Leistung erheblich. Die vorliegende Untersuchung behandelt die Wirkung einer Heizeinheit bei einem photographischen Aufnahmeobjektiv langer Brennweite und ergibt, daß die Bildqualität erheblich verschlechtert wird. Steps.

John W. T. Walsh. *Brightness terms.* Light and Lighting **44**, 323, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Teddington, Middl.)

R. R. Holmes. *Brightness terms.* Ebenda S. 238 - 240, Nr. 7. (Juli.) Es werden Vorschläge gemacht, um dem in den englisch sprechenden Ländern herrschenden Wirrwarr in den Leuchtdichteinheiten ein Ende zu machen. Dziobek.

H. L. Logan and A. W. Lange. *The evaluation of visual comfort data.* [S. 1336.]

Russell C. Putnam and Robert E. Faucett. *The threshold of discomfort glare at low adaptation levels.* [S. 1336.]

R. G. Hopkinson. *Influence of recent research on school lighting.* Light and Lighting **44**, 81 - 86, 1951, Nr. 3. März.) Kurven der Lesegeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Beleuchtung. Dziobek.

Val Roper and G. E. Meese. *Seeing against head-lamp glare.* Illum. Engng. **46**, 471 - 472, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Nela Park, Cleveland, O., Gen. Electr. Co., Lamp. Dep.) Gerade die besten Experten der Verkehrstechnik sind mit den bisherigen praktischen Lösungen des Blendproblems von Kraftwagenscheinwerfern noch nicht zufrieden. Es wurden zwei Kurven an Hand von praktischen Versuchen aufgestellt, die keine Übereinstimmung von Theorie und Praxis und der praktischen Streubreite zeigen. Schober.

Milton Green. *Photographic reciprocity failure and solarization.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 284, 1952, Nr. 4. (Apr.) (kurzer Sitzungsbericht.) (Sign. Corps Engng. Lab.) Schön.

Fred H. Perrin and J. H. Altman. *Studies in the resolving power of photographic emulsions. III. The effect of the relative aperture of the camera lens on the measured value.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 1038 - 1047, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Lab.) Nachdem in den vorangegangenen Arbeiten der Serie die photographische Kamera (s. diese Ber. **30**, 1766, 1951) und das dafür entwickelte apochromatische Objektiv mit einem relativen Öffnungsverhältnis 1.5 (J. Opt. Soc. Amer. **38**, 1040, 1948) behandelt worden sind, wird für die vorliegenden Untersuchungen eine Kamera benutzt mit einer Reihe von Mikroobjektiven, die üblicherweise in einer Serie mit verschiedenen Öffnungsverhältnissen hergestellt werden. Mit einer solchen Serie von Objektiven ist es möglich, das Auflösungsvermögen für typisierte Emulsionen als Funktion der Öffnung

der Kamera zu bestimmen. Die unter solchen Bedingungen angestellten Versuche, bei denen also das Liniensystem als „perfekt“ angesehen werden kann, ergaben, daß mit einer Vergrößerung der Relativöffnung der Kamera der gemessene Wert für das Auflösungsvermögen ebenfalls größer wird und unter gewissen Umständen ein Maximum erreicht, um dann wieder abzufallen. Von den Verff. wird vorgeschlagen, dies Maximum mit „Maximales Lentikularauflösungsvermögen“ zu bezeichnen. Eine hypothetische Beziehung wird abgeleitet für die Voraussage eines gemessenen Auflösungsvermögens einer Kombination Objektiv-Emulsion als das maximale „Lentikular-Auflösungsvermögen“ für die betreffende Emulsion und das verwendete Objektiv auf Grund des Kriteriums von RALEIGH, jedoch unter der Voraussetzung, daß das Objektiv ein hochwertiges ist. Eales.

F. Brech. *A new photographic processing unit.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 868, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Jarrell-Ash Co.) Beschreibung einer Entwicklungsapparatur, die eine sonst nicht erreichbare Gleichmäßigkeit der Entwicklung gewährleistet. Dziobek.

Wilhelm Späth. *Zur Sensitometrie lichtempfindlicher Schichten.* Z. wiss. Photogr. **45**, 193—212, 1951, Nr. 10/12. März.) Kurven von der Art der Schwärzungskurven treten immer dann auf, wenn der Zustand irgend eines in sich abgeschlossenen Systems zahlreicher in sich gleichartiger Teile in Abhängigkeit von irgendeiner beeinflussenden Größe dargestellt wird, die ihrerseits beliebig hohe Werte annehmen kann; allgemeine Betrachtung, die auf die Fragen der Sensitometrie angewendet wird; Gegenüberstellung der deutschen DIN-Methode mit der USA-Methode des „fractional gradient“. Dziobek.

John T. Watson and George Joos. *A simple method for the rectification of panoramic type photographs.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 284, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Boston Univ. Opt. Res. Lab.)

R. N. Wolfe and F. C. Eisen. *Psychometric evaluation of the sharpness of photographic reproductions.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 285, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Eastman Kodak Co.) Schön.

H. W. Thompson. *Neuere Ergebnisse der spektroskopischen Strukturforschung.* Z. Elektrochem. **54**, 495—500, 1950, Nr. 7. (Dez.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Zusammenfassend werden die Anwendungen ultrarotspektroskopischer Methoden auf folgende Probleme besprochen: 1. Strukturbestimmung kleiner Moleküle; 2. Schlüsselfrequenzen als Hilfsmittel der Erforschung großer organischer Moleküle; 3. Kristallstrukturuntersuchungen mit polarisierter Strahlung und bei tiefen Temperaturen; 4. Mikrospektrometrie mittels Spiegelmikroskops, speziell angewendet auf kleine Kristalle und Fasern. Brügel.

H. W. Thompson. *Vibrational and rotational spectra. Introductory paper.* Discussions Faraday Soc. 1950, S. 82—85, Nr. 9. Spectroscopy and molecular structure and optical methods of investigating cell structure, 25.—28. Sept. 1950. General discussion ebenda S. 207—222. Die Entwicklung der absorptionspektroskopischen Forschung des letzten Jahrzehnts ist gekennzeichnet durch ihre vielseitige Anwendung in Physik und Chemie. Verantwortlich dafür ist einerseits die Entwicklung neuer, den älteren weit überlegener Strahlungsempfänger einschließlich aller damit verbundener Techniken, andererseits die kommerzielle Schaffung schnell und zuverlässig arbeitender Geräte. Gleichzeitig wurde die Auswahl der verfügbaren Geräte den verschiedenartigen Problemen angepaßt, während ihrem Wesen nach energievernichtende Zusatzgeräte auf Grund besserer Nachweismöglichkeiten benutzbar wurden. Methodisch verlagert sich das Schwergewicht der absorptionspektroskopischen Messungen immer mehr von der bloßen spektralen Festlegung von Linien und Banden auf präzise Erfassung der zugehörigen Intensitäten. Bei sehr kleinen Molekülen, meist im

Gaszustand untersucht, führt die Analyse der Rotationsfeinstruktur zur Kenntnis der Molekülgeometrie und der Normalschwingungen. Tieferen Einblick in die Wechselwirkung von Vibration und Rotation ist aus der Anwendung heute erzielter sehr hoher Auflösung zu erwarten. Weitere Forschungen dienen der Aufhellung des Absorptionsaktes überhaupt und der Aufstellung eines umfassenden, allen Fällen gerecht werdenden Absorptionsgesetzes. An Molekülen mittlerer Größe interessiert neben der Geometrie vor allem das innere Kraftfeld, wozu die mit Phasen- und Temperaturänderungen verknüpften spektralen Änderungen einen wichtigen Beitrag liefern. Hinsichtlich sehr komplexer Moleküle, wie Hochpolymere, Peptide, Kohlehydrate, Harze usw., beschränken sich unsere Erwartungen und Kenntnisse etwas mehr auf das Praktisch-Analytische, wenn auch hier zahlreiche strukturelle Aufklärungen der UR-Spektroskopie zu verdanken sind; polarisierte Strahlung spielt dabei meßtechnisch eine besondere Rolle. Wenn auch hinsichtlich der Bestimmung molekülgeometrischer Zahlenwerte die UR-Spektroskopie bedeutungsvoll ist, so wird sie an erreichbarer Genauigkeit in vielen Fällen von der Mikrowellenspektroskopie übertroffen: einige Spezialbereiche, zum Beispiel das photographische UR mit seinen sehr präzisen Wellenlängenmessungen, können jedoch durchaus mit dieser konkurrieren. Möglicherweise verbessert die allem Anschein notwendige Überprüfung der bisher benutzten Wellenlängenstandards in Richtung einer Erhöhung ihrer Präzision die Situation der UR-Spektroskopie allgemein. Selbst wenn dies nicht der Fall sein sollte, ist der ultrarote Bereich für Messungen an höheren Schwingungszuständen unentbehrlich.

Brügel.

E. Bright Wilson jr. *Determination of molecular structure with microwave spectroscopy.* Discussions Faraday Soc. 1950, S. 108–114, Nr. 9. Spectroscopy and molecular structure and optical methods of investigating cell structure, 25, bis 28, Sept. 1950, General discussion ebenda S. 207–222. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Chem.) Die Vorzüge und Grenzen der Mikrowellenspektroskopie als Mittel der Strukturklärung einfacher Moleküle im Gaszustand werden besprochen. Die wichtigsten Vorteile sind die erzielbare hohe Auflösung ($4 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$) und die Präzision der Frequenzmessung (10^{-2} MHz). Grenzen – zum Teil überwindbar – sind die Erfordernis permanenter Dipolmoments (mit Ausnahmen), ausreichenden Dampfdrucks (10^{-2} Torr) bei vernünftiger Temperatur, genügend großen Trägheitsmoments, nicht übertriebener Molekülgröße, sowie die teilweise recht mühevollen, oft undurchführbaren Rechnungen. Zur Bestimmung der Trägheitsmomente aus gemessenen Linienfrequenzen ist eine sichere Zuordnung der Quantenzahlen notwendig, ebenso die Gültigkeit der verfügbaren quantenmechanischen Formeln, schließlich die Voraussetzung der Konstanz inneratomarer Abstände für alle Isotopenarten. Für gewisse Typen, z. B. lineare Moleküle oder den symmetrischen Rotor, ist die erste Forderung von vornherein gesichert. In anderen Fällen kann der STARK-Effekt die nötige Aufklärung geben. Ähnliches gilt für die zweite Forderung, die Invarianz der Abstände schließlich kann häufig nachgeprüft werden. Ein besonderer Vorteil der Mikrowellenspektroskopie gegenüber der konkurrierenden Elektronenbeugung ist die Erfassung auch der H-Atome. Dipolmomente können aus dem STARK-Effekt entnommen werden. Die Bestimmung der Potentialschwellen für die Behinderung der inneren Rotation um Einfachbindungen ist aus Mikrowellenspektren erheblich leichter und mit größerer Sicherheit als aus thermodynamischen Daten. Entweder werden Übergänge von einem Torsionszustand zum anderen beobachtet, wenn die Torsionsschwingung aktiv ist, oder man macht Gebrauch von der Tatsache, daß die Trägheitsmomente in angeregten Schwingungs- oder Torsionszuständen etwas verschieden von denen des Grundzustandes sind, wodurch bei Rotationsübergängen schwache, verschobene Satelliten neben der Hauptlinie erscheinen. Vorhandene magnetische

Momente, gleich welcher Art, können aus dem ZEEAMAN-Effekt bestimmt werden. Schließlich ist die Hyperfeinstruktur vieler Rotationslinien vermöge der Kopplung von Kernspin und Molekülrotation infolge der Wechselwirkung eines vorhandenen Quadrupolmoments des einen Kerns mit dem Feldgradienten der Elektronen oder anderen Kernen als Schlüssel zur Bestimmung der Kernspinnormomente zu erwähnen. Das führt zu Aussagen über die Elektronenverteilung, also über die Natur der chemischen Bindung. Brügel.

George Glockler. *The heat of dissociation of carbon monoxide.* [S. 1261.]

George Glockler. *The heat of dissociation in nitrogen.* [S. 1261.]

Harald H. Nielsen. *A study of the low frequency fundamental bands in the spectrum of AsH_3 .* Discussions Faraday Soc. 1950, S. 85–92, Nr. 9. Spectroscopy and molecular structure and optical methods of investigating cell structure, 25.–28. Sept. 1950. General discussion ebenda S. 207–222. (Columbus, O., State Univ., Menlohall Lab. Phys.) Zur Stützung aus der Untersuchung der beiden kurzwelligen Grundschwingungen von AsH_3 (ν_1 und ν_2 in der Bezeichnung von DENNISON) gezogener Schlüsse über die Molekülgeometrie und Kraftkonstanten werden die beiden langwelligen Grundschwingungen ν_3 und ν_4 im Gebiet um 1000 cm^{-1} bei 24 cm Schichtdicke und 30 mm Hg Druck mit einem Echelettgitter von 3600 Furchen Zoll bei einer spektralen Spalthbreite von $0,25\text{ cm}^{-1}$ untersucht. Es wird dabei nur die kurzwellige Hälfte der kürzeren und die langwellige Hälfte der längeren Grundschwingung erfaßt; das Zwischengebiet ist wegen der stattfindenden Überlagerung zu komplex. ν_1 ist eine Senkrechtbande und entspricht dem Übergang vom normalen Schwingungszustand zu dem zweifach entarteten Zustand $\nu_4 = 1$ und $\nu_1 = -1$; jeder Rotationszustand ist zusätzlich zweifach entartet (positiver und negativer Wert von K). Dementsprechend ist jeder Rotationschwingungszustand vierfach entartet, soweit die Entartung nicht durch CORIOLIS-Wechselwirkung zwischen der Rotation und den beiden Schwingungskomponenten aufgehoben ist, wodurch jedoch immer eine zweifache Entartung zurückbleibt. ν_3 ist eine Parallelbande und entspricht dem Übergang vom Zustand $\nu = 0$ nach $\nu_3 = 1$. Infolge der engen Nachbarschaft der beiden Grundschwingungen in AsH_3 ist starke CORIOLIS-Kopplung zwischen ihnen zu erwarten, ähnlich der in methanähnlichen Molekülen mit ihren dreifach entarteten Schwingungen. Die beobachtete Feinstruktur der Banden, speziell des Q-Zweigs von ν_3 mit einer Linienseparation von etwa $2,5\text{ cm}^{-1}$, wird unter Heranziehung theoretischer Rechnungen im Hinblick auf ihre Entstehung durch Inversionsaufspaltung diskutiert unter Berücksichtigung von Übergängen bis $J = 10$. Die beobachtete Struktur des Q-Zweigs erweist sich als zufällig, indem das eine Absorptionsmaximum durch eine Anhäufung von Rotationslinien vorgetäuscht wird. Unter Annahme einer gleichartigen Potentialschwelle für die Inversion von AsH_3 wie in NH_3 (etwa 1770 cm^{-1}) wird eine experimentell nicht faßbare Aufspaltung von $0,004\text{ cm}^{-1}$ errechnet. Nach Bemerkungen von SUTHERLAND hat man für PH_3 und AsH_3 mit einer Inversionspotentialschwelle für die Deformationsschwingung von etwa 6000 bzw. 17000 cm^{-1} zu rechnen. Demnach ist die Inversionsaufspaltung zu winzig, um im Grundzustand jemals beobachtbar zu werden. Jedoch sollte sie schon im 5. Schwingungsniveau von solcher Größe sein, daß sie gut beobachtbar sein müßte. Brügel.

G. Herzberg and C. Reid. *Infra-red spectrum and structure of the HNCO molecule.* Discussions Faraday Soc. 1950, S. 92–99, Nr. 9. Spectroscopy and molecular structure and optical methods of investigating cell structure, 25.–28. Sept. 1950. General discussion ebenda S. 207–222. (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Div. Phys.) Für die Struktur der Cyansäure ergeben verschiedenartige Beobachtungen eine Entscheidung zwischen $\text{H}-\text{N}=\text{C}=\text{O}$ (Keto-Form) oder $\text{H}-\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}$

(Enol-Form). Die Untersuchung des UR-Spektrums von 400 bis 14000 cm^{-1} mit mittlerer und oberhalb 8000 cm^{-1} mit großer Dispersion im Gaszustand entscheidet für erstere Struktur. Die NCO-Gruppe ergibt sich als nahezu linear, das H-Atom liegt nicht auf dieser Gerade. Alle sechs Grundsicherungen können identifiziert werden. Die Trägheitsmomente im niedrigsten Schwingungszustand sind: $I_A = 0,9153 \cdot 10^{-40}$, $I_B = 75,90 \cdot 10^{-40}$, $I_C = 76,82 \cdot 10^{-40} \text{ gm}^2$. Die Ergebnisse werden von der UR-Spektren des flüssigen und festen Stoffs und vom RAMAN-Spektrum der flüssigen Substanz bestätigt. Brügel.

M. Kasha. *Vibrational fine structure in the absorption spectra of uranyl and plutonyl ions in aqueous solution.* J. Chem. Phys. **17**, 349, 1949, Nr. 3. März (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.). Da sechswertiges Uran keine 5f-Elektronen besitzt, fehlen im Absorptionsspektrum des UO_2^{++} die für die Absorption in Lösungen mit U III und U IV beobachteten, für f-Übergänge charakteristischen schmalen Banden. Die Absorption des UO_2^{++} wurde in wäßriger Lösung untersucht. Die Bande bei 4100 Å gehört zu einem verbotenen Übergang (maximaler molarer Extinktionskoeffizient $\epsilon = 8,5$) und hat Schwingungsstruktur, von der elf äquidistante Maxima beobachtet wurden. Der Abstand 724 cm^{-1} entspricht dem Abstand 720 cm^{-1} , der in kristallisierten UO_2^{++} -Salzen gefunden wird und gehört zur totalsymmetrischen Schwingung des angeregten UO_2^{++} . — Das Absorptionsspektrum des PuO_2^{++} in wäßriger Lösung enthält im Sichtbaren und in den angrenzenden Gebiete zahlreiche extrem schmale Banden. Dagegen konnte in Lösungen von Pu VI in 0,1 mol. Perchlorsäure und weniger deutlich in Salpetersäure zwischen 3900 und 4300 Å das dem UO_2^{++} entsprechende Bandensystem gefunden werden. Der Schwingungsabstand beträgt im Mittel 708 cm^{-1} . Für die totalsymmetrische Schwingung des Grundzustands, deren Frequenz beim UO_2^{++} 860 cm^{-1} beträgt, sollte man daher 830 cm^{-1} erwarten. Schön.

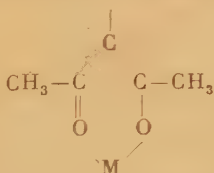
Giov. Battista Bonino e Eolo Scrocco. *Indici di legame e spettri di oscillazione nelle molecole poliatomiche.* [S. 1264.]

Earle K. Plyler. *Infra-red absorption spectra of twelve substituted benzene derivatives from 15 to 40 microns.* Discussions Faraday Soc. 1950, S. 100—108, Nr. 9. Spectroscopy and molecular structure and optical methods of investigating cell structure, 25.—28. Sept. 1950, General discussion ebenda S. 207—222. (Washington, C.D., Nat. Bur. Stand., Radiometry Sec.) Zum Vergleich mit den theoretischen Voraussagen werden die Absorptionsspektren von Benzol, Toluol, Äthylbenzol, Fluor-, Brom-, Chlor- und Jodbenzol, 1,2-, 1,3- und 1,4-Dimethylbenzol, sowie 1, 2, 3-, 1, 2, 4- und 1, 3, 5-Trimethylbenzol im Bereich von 14 bis 38 μ mit einem KRS 5-Prisma untersucht. Zur Erfassung der teilweise schwachen Banden sind häufig Schichtdicken von einigen Zehnteln bis zu 1,6 mm notwendig. Die Spektren sind relativ bandenarm; zahlreiche früher (BACHEWITZ und PARODI, s. diese Ber. **20**, 1654, 1939) beobachtete Absorptionen konnten trotz größerer Schichtdicken nicht beobachtet werden, müssen daher früheren Verunreinigungen zugeschrieben werden. Der Vergleich der experimentellen Ergebnisse mit den Rechnungen knüpft an die Beschreibung und Zuordnung solcher Schwingungen des Benzols nach PITZER und SCOTT (J. Amer. Chem. Soc. **65**, 803, 1943) an, die zu Banden unterhalb 650 cm^{-1} führen dürften, und zieht auch die Ergebnisse der RAMAN-Forschung heran. Es zeigt sich, daß diese Zuordnung im großen und ganzen mit den Befunden übereinstimmt, daß aber in Einzelheiten gewisse Änderungen notwendig sind. Neben den Grundsicherungsbanden können auch einige Banden als Kombinationsschwingungen zugehörig erkannt werden.

Brügel.

Jean Lecomte. *Infra-red absorption of metallic acetyl-acetonates.* Discussions Faraday Soc. 1950, S. 125—131, Nr. 9. Spectroscopy and molecular structure

and optical methods of investigating cell structure. 25.—28. Sept. 1950. General discussion ebenda S. 207—222. (Sorbonne, Paris, Lab. Res. phys.) Die Absorptionsspektren von sieben Metallacetylacetonaten werden im Bereich 525 bis 750 cm^{-1} untersucht. Unter Hinzunahme fremder Untersuchungen sind für alle zwölf Hauptabsorptionsbereiche feststellbar: 410; 450 und 470; 512 und 530; 60 bis 824; 930; 1020; 1185 und 1266; 1310 bis 1368; 1400; 1450; 1520; 1560 cm^{-1} . Hinzukommen Banden zwischen 600 und 700 cm^{-1} , die in vorläufig nicht ersichtlicher und deutbarer Weise vom Metall abhängen. Zur Diskussion werden die Banden in drei Gruppen eingeteilt: 1. solche des C-Gerüsts einschl. der H-Atome; 2. solche der Keto-Enol-Isomerie; 3. solche, die von der Anwesenheit des Metalls herrühren. Für die Bestimmung der Banden der 1. Gruppe wird die C-Kette von Acetylaceton herangezogen, wobei die Methylen- und Methylgruppen als in sich geschlossene Einheiten betrachtet werden. Durch einen modellmäßigen Aufbau aus zwei Acetonmolekülen gelingt es, aus den insgesamt 15 Schwingungsmöglichkeiten fünf herauszufinden als für die 1. Gruppe charakteristisch, nämlich die oben an 1., 2., 3., 4. und 7. Stelle aufgeführten Absorptionsstellen. Dazu treten die charakteristischen Schwingungen der Methylen- und Methylgruppen, nämlich die an 5., 6., 8. und 10. Stelle aufgeführten. Hinsichtlich der Keto-Enol-Isomerie ergibt die Abwesenheit der charakteristischen Carbonylschwingung zwischen 1700 und 1750 cm^{-1} die Unmöglichkeit der Keto-Form. Die Zuordnung der 1560 cm^{-1} -Bande zu einer durch das Metallatom gestörten $\text{C} = \text{C}$ -Schwingung, der 1520 cm^{-1} -Bande zu der einen ebenso gestörten CO -Schwingung und der 1400 cm^{-1} -Bande zu der anderen CO -Schwingung der Enol-Form hat zwar einige Stützen in anderen Untersuchungen, werden vom Verf. jedoch nicht als ausreichend angesehen. Die nach RAMAN-Untersuchungen vorgeschlagenen Enol-Formen müssen an Hand der UR-Spektren abgelehnt werden, weil diese keinerlei Ähnlichkeit mit den Spektren der tertiären Alkohole zeigen, die sonst zu fordern wäre; vor allem fehlt jedes Anzeichen einer OH-Gruppe. Daher wird als Struktur der Acetylacetonate eine cyclische (SIDGWICK) vorgeschlagen:



Bezüglich des Metalleinflusses ist es, wie bei vielen Salzen organischer und anorganischen Säuren, nicht möglich, charakteristische Banden zu finden. Wenn auch das experimentelle Material nicht zu wesentlichen Aussagen über die Bindung zwischen Metall- und Sauerstoffatom in der angegebenen Struktur ausreicht, so steht dennoch fest, daß die untersuchten Substanzen sich nicht wie Salze, sondern wie Komplexverbindungen verhalten. Die z. T. recht komplexen Banden zwischen 600 und 700 cm^{-1} , unzweifelhaft von der Anwesenheit der Metalle herrührend, scheinen vom Atomgewicht des Metalls nicht beeinflußt zu werden.

Brügel.

Paul Goldfinger, Pierre Le Goff et Maurice Letort. *Essais d'identification simultanée du radical libre méthylène par les méthodes chimique et spectrographique.* S. 1263.]

E. W. L. Bevan and D. P. Craig. *The intensity of the A_2g-E_{1u} transition in benzene.* Trans Faraday. Soc. 47, 564—569, 1951, Nr. 6. (Nr. 342). (Juni.) (Exeter, South-West Engl., Univ. Coll., Washington Singer Lab.; London, Univ. Coll., Sir William Ramsay Ralph Forster Lab.) Der Einfluß der Konfigurationswechsel-

wirkung auf die Intensität des erlaubten $A_{lg}-E_{lu}$ -Übergangs im Benzol, der der 1750-Å-Bande entspricht, wird untersucht. Es wird die Methode der Molekülbahnen angewendet. In die Säkulargleichung werden die wichtigen Konfigurationen einbezogen, der Effekt der übrigen wird nach der Störungstheorie abgeschätzt. Das Ergebnis dieser Rechnung wird dem mit einzelnen Konfigurationen erhaltenen gegenübergestellt. Für die Energieniveaus des Benzols werden nach dieser nicht empirischen Berechnung die folgenden Werte erhalten: $^1A_{lg} = 0$ eV, $^1B_{2u} = 2,0$ eV, $^1E_{2g} = 3,6$ eV, $^1B_{lu} = 4,5$; $^1E_{lu} = 6,2$. Die Oszillatorstärke für den oben genannten Übergang ergibt sich zu 0,81, was mit dem experimentellen Wert von 0,69 wesentlich besser übereinstimmt, als der mittels Einzelkonfiguration-Wellenfunktionen erhaltene von 2,59. M. Wiedemann.

Hans Kuhn. *Theoretische Deutung der Lichtabsorption organischer Farbstoffe* (Z. Elektrochem., **53**, 165–178, 1949, Nr. 3, Mai, Basel, Univ., Phys.-Chem., Inst.) Lage und Intensität der Maxima der Absorptionsbanden von Farbstoffen vom Typ der symmetrischen Polymethine (symmetrische Cyanin- und Oxanolfarbstoffe, MICHLERS Hydrolblau und Derivate, Malachitgrün u. a.) lassen sich berechnen, wenn man die π -Elektronen der Polymethinkette als eindimensionales freies Elektronengas langs der Kette auffaßt. Die Wellenlänge der ersten langwelligen Absorptionsbande ist dem Quadrat der Kettenlänge direkt und der um Eins vermehrten Zahl der Elektronen umgekehrt proportional. Bei Porphyrinkörpern und Phthalocyaninen erhält man die Absorptionsbanden, wenn man die π -Elektronen als freies Elektronengas in einer ringförmig geschlossenen Bahn in einem Feld konstanter potentieller Energie betrachtet. Bei Polyenen, Carotinoiden, unsymmetrischen Cyaninen und Oxanolen, Mesocyaninen, vielen Azo- und Stilbenfarbstoffen muß man die π -Elektronen als Elektronen in einem eindimensionalen sinusförmigen Potential behandeln. Die für die Wellenlänge der Absorption sich ergebende Formel $\lambda_1 = [V_0 \cdot h \cdot c \cdot (1 + 1/N) - h^2 \pi^2 m \cdot (N + 1)^2]^{-1}$ (L = Kettenzahl, N = Zahl, m = Masse der π -Elektronen, V_0 = Amplitude des Potentials) erklärt die andersartige Abhängigkeit der Bande von der Kettenlänge als bei den symmetrischen Polymethinen und erklären in einfacher Weise die Aussagen der WITTschen klassischen Farbentheorie. Schön.

Arnold M. Bass and H. Sponer. *Fluorescence studies on some mono-substituted benzenes in the near ultraviolet*, Phys. Rev., **2** **76**, 177, 1949, Nr. 1, (1. Juli.) (kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Die Fluoreszenzspektren von Fluorbenzol, Toluol, Benzonitril und Chlorbenzol wurden bei Dampfdrücken zwischen 10 und 20 Torr und bei Anregung in der 0-0-Bande mittels geeigneter kondensierter Funken in Verbindung mit passenden Filtern mit einem Bausch und Lomb-Quarzspektrographen aufgenommen. Mit Ausnahme des nicht fluoreszierenden Chlorbenzols zeigten die Verbindungen zwischen 2600 und 3000 Å diskrete Bandenspektren mit 65 Banden beim Fluorbenzol und etwa 125 beim Benzonitril. Im Überlappungsgebiet stimmen Emissions- und Absorptionsspektren überein. Schwingungen des Kohlenstoffrings und des H sind offenbar angeregt. Mehrere Schwingungen konnten zugeordnet werden. Schön.

H. Gerding and J. W. M. Steeman. *The Raman effect of an equimolecular liquid mixture of nitric acid and sulphur trioxide*, Recueil Trav. Chim. Pays-Bas **70**, 1089–1092, 1951, Nr. 12, (Dez.) (Amsterdam, Univ., lab. inorg. gen. chem.; Geleen, Staatsmijnen, Centr. lab.) Das RAMAN-Spektrum eines flüssigen unterkühlten Gemischs äquimolarer Mengen von HNO_3 und SO_3 wurde untersucht und die Polarisation gemessen. Die stärkste auftretende Linie mit 1400 cm^{-1} (stark polarisiert) gehört dem Nitronium-Ion NO_2^+ an. Daraus wird auf eine Reaktion $\text{HNO}_3 + \text{SO}_3 \rightarrow \text{NO}_2^+ + \text{HSO}_4^-$ geschlossen, da auch die vier charakteristischen Linien des HSO_4^- auftreten. Die Intensitätsverhältnisse

prechen jedoch dafür, daß die Reaktion nicht quantitativ verläuft, sondern noch HSO_4 -Ionen und SO_3 vorhanden ist. Unter dieser Annahme können auch die übrigen Linien zugeordnet werden.

Rumpf.

Lucien Prod'homme. *Note sur la diffusion Raman des verres.* C. R. **233**, 303—305, 1951, Nr. 4. (23. Juli.) Die RAMAN-Spektren von Kron-, Borosilikatkron- und Flintgläsern werden aufgenommen und miteinander verglichen, wobei auf gewisse Unterschiede in den Spektren dieser Glassorten hingewiesen wird. Eine Zuordnung der einzelnen Frequenzen der beobachteten Linien bzw. Banden zu bestimmten Komponenten der Gläser wird nicht vorgenommen. Weitere Untersuchungen an einem Schwerflint betreffen den Vergleich des RAMAN-Spektrums eines gekühlten Glases mit dem eines abgeschreckten Glases. Die Spektren sind nicht identisch; die mittlere Lage der Banden ist zwar die gleiche, jedoch zeigt das abgeschreckte Glas eine deutliche Verbreiterung der Bande, deren Maximum bei 920 cm^{-1} liegt.

Werner Klemm.

L. Burstein, J. J. Oberly, J. W. Davisson and B. W. Hennis. *The optical properties of donor and acceptor impurities in silicon.* [S. 1282.]

D. F. Hornig. *Infra-red spectra of crystals at low temperatures.* Discussions Faraday Soc. **1950**, S. 115—124, Nr. 9. Spectroscopy and molecular structure and optical methods of investigating cell structure. 25. bis 28. Sept. 1950. General discussion of bands S. 207—222. Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Metcalf Chem. Lab.) Tieftemperaturspektren bieten gegenüber solchen bei normaler Temperatur eine Reihe von Vorteilen. Richtig evident werden diese allerdings nur bei kristallisierenden Substanzen, aber gerade die Kristallspektren sind für die Bearbeitung und Lösung zahlreicher Probleme wichtig: Wechselwirkung eng benachbarter Moleküle und Einfluß der elektrischen Ladungsverteilung; Kristallstruktur, speziell hinsichtlich der röntgenographisch nicht faßbaren H-Atome; H-Brückenbindung bei bekannten geometrischen Bedingungen; Struktur komplexer Molekülarten, z. B. Ionen, die nur in Kristallen existieren; in der Gasphase für eine komplette Schwingungsanalyse nicht ausreichende Spektren; Identifizierung und Analyse komplizierter Moleküle und vieles andere mehr. — Die Theorie des Raman-Effekt oder Ultrarot beobachtbaren Schwingungsspektren ist einfach, wenn der Kristall harmonisch ist, d. h. nur quadratische Glieder in der Potentialfunktion auftreten, und wenn zur Darstellung des Dipolmoments oder der Polarisierbarkeit als Funktion der Normalkoordinaten nur lineare Glieder benötigt werden. Dann bestehen die Spektren aus äußerst scharfen Linien, die allein durch solche Grundschwingungen entstehen, in denen gleichartige Atome in jeder Zelle in Phase schwingen. Hat der Kristall jedoch andere Symmetrieelemente, als seiner Translationsgruppe entspricht, dann komplizieren sich die Verhältnisse infolge verschiedener Anregbarkeit und besonderen Auswahlregeln. Im speziellen Fall von Molekülen oder komplexen Ionen, in denen die inneren Schwingungen nur wenig durch das Kristallfeld beeinflußt werden, kann die Potentialfunktion als eine Überlagerung des Gitterpotentials und einer Summe über die Potentialfunktionen des freien Moleküls und Störgliedern verschiedenen Charakters angesetzt werden. Die nullte Näherung wird, da die kinetische Energie durch einfache Summation über alle Moleküle erhalten wird, durch die Symmetrie des freien Moleküls bestimmt. Mit der stufenweisen Hinzunahme der Störglieder kompliziert sich die Rechnung mehr und mehr, wobei die Lagesymmetrie der einzelnen Moleküle eine Rolle spielt. Es gilt jedoch ganz allgemein: keine Schwingung kann in Kristall aktiv sein, die durch die Lagesymmetrie verboten ist; jede nach der Lagesymmetrie aktive Schwingung führt auf mindestens eine Komponente; jede Entartung nach der Lagesymmetrie bleibt erhalten. Die Kopplung der Schwingungen aller Moleküle kann bei kleinem Effekt in einer Störung 1. Ordnung (nur Kopplung zwischen gleichartigen Schwingungen) gerechnet werden. Die Be-

trachtung des vorliegenden experimentellen Materials — durchweg einigermalen einfache Moleküle — zeigt gegenüber der Gasphase im Kristall z. T. erhebliche Frequenzverschiebungen, besonders bei wasserstoffhaltigen Substanzen, eine Abnahme der Linienbreite, die zwischen 2 und 55 cm^{-1} angegeben wird, und häufig eine beachtliche Aufspaltung in mehrere Komponenten. Gelegentlich verschwinden auch im flüssigen Zustand sehr ausgeprägte Banden im kristallisierten Zustand, was meist als Vernichtung im flüssigen Zustand existenter Rotationsisomeren bei Kristallisation angesehen wird, was aber auch von der Möglichkeit strengerer Auswahlregeln herühren kann. Andererseits treten gelegentlich im festen Zustand auch neue Banden auf, infolge Bildung komplizierterer Molekülkomplexe. AXFORD und SHEPPARD wenden zugunsten der Rotationsisomerie-Erklärung im festen Zustand verschwindender Banden ein, daß jede im isolierten Gaszustand, als dem Zustand höchster Umgebungssymmetrie, erlaubte innere Grundschwingung auch im flüssigen und festen Zustand erlaubt sein muß und daß bei Verfestigung verschwindende Schwingungen schon im flüssigen Zustand einer Verletzung der Auswahlregeln infolge zwischenmolekularer Kräfte zuzuschreiben sind, ein Effekt, der für kovalente Verbindungen nur für wenige und meistens schwache Banden zutreffen kann. — Während bei den näher untersuchten Ammoniumhaliden, Benzol, NH_3 und ND_3 zwischen den röntgenographisch und spektroskopisch bestimmten Strukturen von wenigen Einzelheiten abgesehen kaum Diskrepanzen auftreten, ist für festes CO_2 noch keine Übereinstimmung erzielt; aus der Zahl der beobachteten aktiven Schwingungen muß geschlossen werden, daß die Symmetrie niedriger ist als in den Röntgenstrahluntersuchungen gefunden (T_h). Für kristallines HCN führen die Spektren zu einer Schichtstruktur, in der jede Schicht aus antiparallelen HCN-Ketten besteht und aufeinanderfolgende Schichten gegeneinander um 90° verdreht sind, mit vier Molekülen je Zelle — Symmetrie C_{4h} ; vorläufige röntgenographische Bestimmungen ergeben nach Diskussionsbemerkungen davon abweichend eine orthorhombische Struktur mit nur zwei Molekülen je Zelle, die mit den Spektren verträglich sein dürfte. — Wenn die 1. Näherung nicht ausreicht und höhere Glieder berücksichtigt werden müssen, zeigen sich in den Spektren Ober- und Kombinationschwingungsbanden sowohl der inneren Schwingungen untereinander wie auch der inneren mit den Gitterschwingungen, Oberschwingungen sollten aus theoretischen Gründen etwa die doppelte Linienbreite wie die Grundschwingungen haben, jedoch zeigen die Beobachtungen nur geringe Unterschiede. Kombinationen zwischen inneren und Gitterschwingungen werden häufig beobachtet, speziell von inneren mit Gittertorsionsschwingungen, woraus letztere und zwischenmolekulare Kräfte abgeleitet werden können. Bezüglich der zwischenmolekularen Kräfte ergeben RAMAN-Spektren für aromatische Kristalle etwa $4 \cdot 10^2\text{ dyn cm}$, während z. B. im CaO_3 -Ion $4 \cdot 10^4\text{ dyn cm}$ gefunden werden und die innermolekularen Kräfte noch um 1 bis 2 Größenordnungen größer sind; aus der Kleinheit der zwischenmolekularen Kräfte in organischen Kristallen erklärt sich ihre makroskopische Weichheit (KASTLER). — Bei allen erwähnten Effekten, mit Ausnahme des Auftretens der Gitterschwingungen, ist der Einfluß des Kristalls als solchen auf das Spektrum gering. Anders ist es jedoch hinsichtlich der Banden- oder Linienintensitäten. Diese erleiden kräftige Änderungen bei Kristallisation; z. B. nimmt die integrale Absorption der Benzolgrundschwingungen um etwa 30% ab, wenn man von Zimmertemperatur auf -180°C abkühlt. Mehr als die Feststellung bedeutender Effekte ist jedoch in dieser Hinsicht z. Z. aus Mangel an experimentellem Material nicht möglich. Brügel.

L. F. H. Bovey. *The infra-red absorption and reflection spectra of the ammonium halides.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 836–848, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge Mass., Univ., Dep. Colloid Sci.) Die ultraroten Absorptions- und Reflexions-

Spektren der Ammoniumhalide werden bei 20 und -180°C untersucht, sowohl an dünnen Filmen von wenigen μ Dicke (gemessen mittels eines MICHELSON-Interferometers), wie auch an größeren Kristallstücken, soweit bearbeitungsfähig. In den Tieftemperaturspektren erweisen sich die Banden erheblich schmäler und schärfer ausgeprägt. Die Spektren werden im Hinblick auf die Molekülsymmetrie diskutiert und ergeben für das Ammoniumion die Symmetrie T_d in SH_4Cl , V_d in NH_4Br und NH_4I , C_{3v} oder C_3 in NH_4F .
Brügel.

Ime Thérèse Dupuis. *Etude spectrographique et thermogravimétrique de quelques antimoniates*. Recueil Trav. Chim. Pays-Bas **71**, 111–119, 1952, Nr. 1. (Jan.) Paris 5, France, Sorbonne, Lab. Chim. B.) Zum Zwecke der Strukturaufklärung werden für das Antimoniat von K, Na, Ba und Ag im festen Zustand vor und nach Dehydratation die IR-Spektren im Bereich von 600 bis 2000 cm^{-1} untersucht; außerdem werden Thermolysekurven zwischen 20 und 1000°C aufgenommen. Die Spektren schließen von vornherein die Struktur SbO_4M_3 (Orthoantimoniat) aus. Die spektralen Veränderungen durch Erwärmung, besonders im Bereich unterhalb 950 cm^{-1} , erweisen deutlich, daß die K-Verbindung als Pyroantimoniat vorliegt, während für die Verbindungen von Na, Ba und Ag Beta-Struktur in Frage kommt. Im kalten Zustand sind die Spektren mit dem Vorschlag von PAULING (J. Amer. Chem. Soc. **55**, 1895, 1933), nämlich einer strukturentsprechend $\text{M}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$, verträglich, wobei allerdings die oktaedrische Struktur des Anions etwas deformiert sein dürfte.
Brügel.

Johann Urbanek. *Lichtelektrische Untersuchungen an natürlichen, farbigen Steinmalzen, an strahlungsverfärbtem Fluorit und an glasigem Borax*. [S. 1282.]

Verner Martienssen. *Zur Photochemie in Alkalihalogenidkristallen*. Naturwiss. **38**, 482–483, 1951, Nr. 20. Zweites Oktoberheft. (Göttingen, I. Phys. Inst.) Die von THOMAS (vgl. diese Ber. **23**, 1085, 1942) bei der photochemischen Zersetzung von KBr-KH-Mischkristallen gefundene U-Absorption erscheint auch bei der Zersetzung hydridhaltiger KCl- und RbCl-Kristalle, sowie bei der Röntgenerfärbung reiner KBr-Kristalle. Sie ist in ihrem Verhalten weder von der früher beschriebenen V_5 -Bande noch von der PRINGSHEIMSchen α -Bande verschieden. Zusammen mit der F-Bande in Alkalihalogenidkristallen erscheint stets eine bisher nicht bekannte kurzwellige Absorptionsbande im langwelligen Ausläufer der Eigenabsorption, die anscheinend mit der PRINGSHEIMSchen β -Bande identisch ist.
Stöckmann.

Kyogo Kubo. *Thermal ionization of trapped electrons*. [S. 1214.]

J. B. Birks. *Nuclear emulsion and scintillation crystal processes*. [S. 1247.]

J. A. Taft and M. H. Hebb. *Note on quenching of photoconductivity in cadmium sulfide*. [S. 1281.]

J. A. Kröger. *The location of the activator in fluorescent ZnS-Cu*. J. Chem. Phys. **30**, 345–346, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Eindhoven, Nederl., N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Philips Res. Lab.) Gegen die von BUBE (s. diese Ber. **30**, 1606, 1951) vertretene Auffassung, daß in ZnS-Cu-Phosphoren die für die grüne Emission verantwortlichen Cu^+ -Ionen im Zwischengitter sitzen, während die bei einem Cu-Gehalt $> 10^{-4}$ auftretende blaue Emission Cu^{2+} -Ionen auf Kationenplätzen zugeschrieben wird, was von BUBE damit begründet wird, daß die blaue Emission in ihrer spektralen Lage von der Struktur (Blende bzw. Wurtzit) im Gegensatz zur grünen unabhängig ist, wird geltend gemacht, daß auch die blaue Bande ebenso wie die Kante der Grundgitterabsorption und die Kantenemission von der Struktur beeinflußt wird. Dagegen spricht für die KRÖGERsche Auffassung Cu^{2+} auf Kationenplätzen verantwortlich für grüne, ein Komplex Cu^+-Cu^+ (Halbzentrum der blauen Emission), daß die Ladungskompensation ohne Beeinflussung

der Emission außer durch negative Halogenionen durch positive dreiwertige Ionen erfolgen kann. Die auch bei großen Cu-Konzentrationen ($\sim 10^{-4}$) bei Zimmertemperatur beobachtete grüne Emission beruht ebenfalls auf Cu²⁺-Ionen auf Kationenplätzen. Mit abnehmender Temperatur wird diese Emission zugunsten der blauen unterdrückt, wobei die kritische Temperatur mit zunehmendem Cu-Gehalt abnimmt. Das beruht auf Killerzentren, die durch mehr als zwei Cu enthaltene Komplexe gebildet werden. Ein erster Schritt zur Bildung solcher Komplexe sind die blauen Zentren. Schön.

J. H. Schulman, E. Burstein, R. J. Ginther, M. White and L. W. Evans. *Sensitized luminescence of alkali-halide phosphors.* Phys. Rev. 2, **76**, 178, 1949, Nr. 1. (1. Juli) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) NaClPbMn-Phosphore, aus NaCl-MnCl₂-PbCl₂-Lösungen mit HCl gefällt, zeigen bei Anregung zwischen 2300 und 3200 Å orangefarbene Mn-Fluoreszenz, während in gleicher Weise präpariertes NaClMn in diesem Spektralbereich nicht absorbiert und nicht angeregt werden kann. NaClPb hat eine starke Absorptions- und Erregungsbande bei 2730 Å und schwache Lumineszenz im nahen UV, in einigen Präparaten eine zusätzliche Absorption bei 2590 Å. Das Mn-Leuchten im NaClPbMn hat im Erregungsspektrum zwei Maxima bei 2730 Å und bei 2590 Å, auch wenn das letzte in Absorption nicht zu beobachten ist. Durch Erwärmen wird es irreversibel zerstört, was auf einen instabilen Zustand im frisch gefällten Phosphor hinweist. In NaClPbMn ist das Pb-Leuchten schwächer als im NaClPb. Auch in anderen Alkalihalogenid-Mn-Phosphoren wird sensibilisierte Fluoreszenz beobachtet. Schön.

James H. Schulman, Robert J. Ginther, Clifford C. Klick and Lytle W. Evans. *Effect of X-rays on the absorption and luminescence of alkali halide phosphors.* Phys. Rev. (2) **76**, 459, 1949, Nr. 3. (1. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Der Einfluß von RÖNTGEN-Strahlen auf NaClPbMn-Phosphore besteht außer in der Erzeugung von Farbzentren und einer langdauernden Phosphoreszenz darin, daß erstens die Erregbarkeit der Fluoreszenz im Bereich zwischen 2500 und 2900 Å verschwindet, zweitens daß nach dem Ausbleichen der Farbzentren eine Graufärbung zurück bleibt und drittens, daß bei Einstrahlung in die F-Bande unmittelbar nach der RÖNTGEN-Bestrahlung eine rote Lumineszenz angeregt wird. Absorptionsmessungen zeigen, daß durch die RÖNTGEN-Strahlung die Pb²⁺-Zentren verschwinden. Die Graufärbung zeigt, daß sie in neutrales Pb umgewandelt werden. Durch Erhitzen entsteht das Pb²⁺ wieder, wobei die Absorptionsbande wieder erscheint und die Graufärbung verschwindet. Mit diesen Effekten können auf NaClPbMn-Schirmen bleibende RÖNTGEN-Radiogramme hergestellt werden. Schön.

Elemér Nagy. *The optical and electrical properties of zinc silicate phosphors.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 42–49, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Ujpest, Budapest, Hung. Un. Incandescent Electr. Co., Res. Lab.) Mit einem Spektralphotometer, bei dem, gesteuert durch einen rotierenden Sektor, abwechselnd mit der zu untersuchenden Strahlung die einer Normalglühlampe auf den Spalt traf, und bei den die spektral zerlegte Strahlung mit Photomultiplier mit Wechselstromverstärkung dadurch gemessen wurde, daß durch meßbare Schwächung der Normalstrahlung der Wechselstrom zum Verschwinden gebracht wurde, wurden die Emissionsspektren von Zinksilikatphosphoren untersucht. Die Präparate bestanden aus 60 Gew.-% ZnO, 40 Gew.-% SiO₂ und Mn, dessen Anteil zwischen 0,005 und 5,9% variiert wurde. Sie wurden bei 1250°C geglüht. Die Emissionsbanden aufgetragen als Zahl der Photonen über der Wellenzahl, bestehen aus mehreren Teilbanden, die durch GAUSS-Kurven darstellbar sind. Die Lage der Maxima ist von der Temperatur unabhängig. Die Hauptbande liegt bei 2,35 eV, die erste Unterbande bei 2,17 eV, eine weitere bei 2,26 eV. Eine weitere Bande bei 2,48 eV

nimmt mit abnehmender Temperatur zu und mit zunehmendem Mn-Gehalt ab. Die langwellige Teilbande bei 2,04 eV tritt bei Be-Zusatz als einzige Bande auf. Sie wird auch durch Zusatz größerer Mn-Mengen verstärkt. Die Banden bei 2,35, 2,26 und bei 2,17 eV treten als Absorptionsmaxima im einwertigen Permanganation auf (SZIGETI, NAGY und MAKAI, J. Chem. Phys. **15**, 881, 1947), zu dem vermutlich auch die bei 2,48 eV gehört, während die bei 2,05 eV der Absorptionsbande des zweiwertigen Manganations entspricht. Bei der optimalen Mangankonzentration ist die Breite der Banden am kleinsten. Von der Temperatur hängt die Breite linear ab. Ferner wurden die dielektrischen Verluste gemessen. Die Leitfähigkeit geht der Leuchtfähigkeit parallel, auch in der Temperaturabhängigkeit. Die Aktivierungsenergien E für die strahlungslosen Übergänge und für die Abnahme der Leitfähigkeit sind die gleichen. Bei optimaler Mn-Konzentration hat E ein Maximum. Aus den Ergebnissen wird geschlossen, daß das zweiwertige Mn-Ion nicht leuchtet, sondern nur die aus ihm entstehenden negativen Manganat- oder Permanganationen, und daß hierbei Elektronenwanderungen eine Rolle spielen.

Schön.

G. M. Nazarian. *The determination of electron-trap distributions from phosphorescence decay measurements.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 288, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) [Sylvania Electr. Prod. Inc.] Es wird eine, im einzelnen nicht angegebene mathematische Methode entwickelt, um bei Phosphoren aus dem beobachteten Abklingverlauf unmittelbar die Verteilung der Haftstellentiefen zu berechnen.

Schön.

Th. P. J. Botden. *Transfer and transport of energy by resonance processes in luminescent solids. Part II. Transfer and transport of energy in sensitized systems; excitation in the sensitizer.* Philips Res. Rep. **7**, 197–235, 1952, Nr. 3. (Juni.) Im zweiten Teil Teil I s. diese Ber. **30**, 1787, 1951 wird die Übertragung der Energie vom Sensibilisator auf den Aktivator in nicht photoleitenden Kristallphosphoren untersucht, und zwar die Systeme $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{CeMn}$, $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2\text{SnMn}$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{CaF}_2\text{SbMn}$, $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{SnMn}$ und $\text{CaCO}_3(\text{Pb}, \text{Te})\text{Mn}$. Die Absorption des Sensibilisators liegt auf der langwelligen Seite der Grundgitterabsorption. Gemessen wurden jeweils im Temperaturbereich von 20°K bis zum Verschwinden des Leuchtens bei systematisch variierten Konzentrationen des Sensibilisators und des Aktivators die Reflexionsspektren, die in der Absorptionsbande des Sensibilisators angeregten Emissionsspektren des Sensibilisators und des Aktivators, das Erregungsspektrum und die Quantenausbeute des Leuchtens des Sensibilisators und des Aktivators. Entscheidend für die Deutung ist die Abhängigkeit der Verhältnisse der Quantenausbeuten des Aktivator- und des Sensibilisatorleuchtens von der Sensibilisatorkonzentration bei konstantem Aktivatorgehalt, das in allen Systemen mit der Sensibilisatorkonzentration zunimmt (mit Ausnahme von CaCO_3TeMn , in dem die Te-Fluoreszenz so schwach ist, daß man das Verhältnis nicht bestimmen kann). Hierdurch werden die bisherigen Theorien über den Sensibilisierungsprozeß ausgeschlossen, nach denen es abnehmen müßte. Die Experimente erzwingen folgende Deutung: Die Energieübertragung erfolgt nur durch Resonanz. Das Grundgitter ist daran nicht beteiligt. Wenn auf wenigstens einem von k Kationenplätzen um ein angeregtes Sensibilisatorion in Aktivator sitzt, geht ohne Aktivierungsenergie die Anregungsenergie auf den Aktivator über. Wenn dagegen kein Aktivator auf einem dieser k Plätze sich befindet, dagegen auf wenigstens einem von l -Plätzen ein anderer Sensibilisator sitzt, kann die Energie auf diesen übergehen, wozu jedoch eine Aktivierungsenergie ε_T aufgebracht werden muß. Es werden Näherungsformeln für die Energieübertragung abgeleitet. Die Werte für k ergeben sich aus den Experimenten zu ~ 30 , die für l zu etwa 150. ε_T hat bei $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{CeMn}$ Werte zwischen 0,05 und 0,14 eV. Abschließend werden Potentialkurven für die Anregungszustände der

Aktivatoren und der Sensibilisatoren und für den Grundzustand angegeben. Bei den Sensibilisatoren verschieden, je nachdem ein Aktivator benachbart ist oder nicht, aus deren Schnittpunkten sich die Temperaturabhängigkeiten der Energieübertragung und der strahlungslosen Übergänge zu erschließen sind. Schön.

P. Debye and John O. Edwards. *Long-lifetime phosphorescence and the diffusion process.* J. Chem. Phys., **20**, 236 - 239, 1952, Nr. 2, Febr., Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem., Zur Erklärung des Abklingens der Phosphoreszenz nach einer Hyperbel mit gebrochenem Exponenten, das bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs bei einer Reihe von leicht oxydierbaren organischen Verbindungen beobachtet wurde, wird angenommen, daß bei der Anregung ein Elektron abgespalten wird, das im umgebenden Medium von Haftstelle zu Haftstelle diffundiert, bis es (ohne Aktivierungsenergie) mit einem ionisierten Radikal unter Lichtemission rekombiniert. Aus der Diffusionsgleichung mit dem experimentell gefundenen Abklinggesetz als Randbedingung wird die kugelsymmetrische Verteilungsfunktion der Elektronen um das Radikal berechnet, die von der Zeit und dem Wert des Exponenten abhängt. - Experimentell wird die Phosphoreszenz an einer Reihe von Phenolaten und aromatischen Aminen untersucht, wobei man mit der Messung erst beginnen kann, wenn die Tieftemperatur-Fluoreszenz (Triplet-Singulett-Übergang) abgeklungen ist. Der Exponent m nimmt mit der Konzentration ab und erreicht bei einfachen Lösungen den unteren Grenzwert ~ 1 . In einfachen Lösungen lagen die m -Werte 86 Mebreihen zwischen 0,94 und 1,40. In Lösungsmittelgemischen, bei denen die Werte stark streuten und nicht reproduzierbar waren, lagen sie zwischen 0,83 und 1,75. Bei phosphoreszierenden Eiweißmolekülen, z. B. Rinder-Serumalbumin, änderte sich beim Zusatz inaktiver Salze der Wert von m . Er nahm mit wachsender Salzkonzentration ab. Bei geringen Konzentrationen ist die Intensität der Phosphoreszenz der Konzentration proportional, bei höheren Konzentrationen ist sie dagegen unabhängig davon. Die Sättigungsintensität der Phosphoreszenz wird sehr schnell erreicht. Bei längerer Einstrahlung nimmt sie infolge photochemischer Wirkungen ab. Wenn die Präparate infolge der beim schnellen Abkühlen auftretenden inneren Spannungen zerspringen, treten dabei Lichtblitze auf, die vorwiegend auf die erleichterte Oberflächendiffusion zurückgeführt wird. Schön.

Th. Förster. *Versuche zum zwischenmolekularen Übergang von Elektronenanregungsenergie.* Z. Elektrochem., **53**, 93 - 99, 1949, Nr. 2, März, (Göttingen, Max-Planck Inst. phys. Chem., Mit einem Polarisationsphotometer wird in Lösungen von Trypallavin und Rhodamin B in Methanol bei jeweils gleichem Konzentrationsverhältnis der Farbstoffe die Helligkeit der Trypallavin-Fluoreszenz (Max. bei 5200 Å) in Abhängigkeit von der Gesamtkonzentration gemessen. Konzentrationsauslöschung in reinen Trypallavinlösungen tritt erst bei Konzentrationen 10^{-2} mol/l auf. Bei Rhodaminzusatz wird Löschung bereits bei wesentlich kleineren Konzentrationen beobachtet und zwar um so früher, je größer der Rhodamin-B-Anteil ist. Die Löschung ist nicht durch Filterwirkung durch das Rhodamin B, die ebenfalls zu einer Rhodamin-Fluoreszenz führt, zu erklären. Sie ist, was durch zusätzliche dynamische Löschung durch KJ nachgewiesen wird, vorwiegend dynamisch, da die mittlere Anregungsdauer herabgesetzt wird. Ihr liegt aber nicht, wie bei der dynamischen Löschung durch KCl, ein Diffusionsprozeß zugrunde, wie die fehlende Temperaturabhängigkeit und Versuche mit Lösungen größerer Viskosität (Glycerinzusatz) zeigen. Als Lösungsursache kommt daher nur ein Energieübertragungsprozeß vom angeregten Trypallavin auf Rhodamin B in Frage, dessen Absorptionsbande bei 5550 Å die Emissionsbande des Trypallavins überlappt. Bei Halbwerts Löschung wird die Energie über mittlere Entfernungen von etwa 70 Å übertragen. Ähnliche Ergebnisse wurden

n den Systemen Trypaflavin-Methylenblau in Methanol und Fluorescein-Erythrosin in Wasser erhalten. Sie werden durch die vom Verf. entwickelte Theorie (s. diese Ber. **26**, 96, 1947) befriedigend wiedergegeben. Schön.

A. Bywater and E. W. R. Steacie. *The mercury (3P_1) sensitized decomposition of normal and iso-butane at high temperatures.* J. Chem. Phys. **19**, 172–175, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Chem.) Der durch Quecksilber-(3P_1)-Strahlung eingeleitete Zerfall von normalem und iso-Butan bei hohen Temperaturen wird beschrieben. Die Reaktionen beider Kohlenwasserstoffe bilden Zerfallsprodukte von Butylradikalen bei Temperaturen über 250° C. iso-Butan zerfällt in Methan, Äthan, Äthylen und Propylen. Isobutan nur in Methan und Butan. Die Aktivierungsenergien werden für die einzelnen Radikal-Zerfallsstufen angegeben. Brandt.

E. H. Graul. *Der radiochemische Umsatz von Stickstofflost in wäßrigen Lösungen.* Naturforschg. **6b**, 465–466, 1951, Nr. 8. (Nov./Dez.) (Münster, Westf. Landesuniv., Hautkl.) Wäßrige Lösungen von Methyl-dichlordiäthylamin (I) und Trichlordiäthylamin II wurden in Konzentrationen von 0,5–10,0 mg% Röntgenbestrahlt und die durch Freisetzung von Cl aus den Stickstofflostmolekeln gebildete HCl-Menge titrimetrisch mit NaOH bestimmt. Die HCl-Bildung steigt in Abhängigkeit von der Dosis steil an und erreicht über $3,5 \cdot 10^3$ r Maximum. Die Kurven der Ionenausbeute in Abhängigkeit von der Dosis für I und II laufen parallel und decken sich, wenn man die Titrationswerte durch den Cl-Faktor (Anzahl der Cl-Atome pro Molekel) des betreffenden Stoffes dividiert. Daraus folgt, daß der wirksame Akt nicht jeweils ein Cl-Atom abspaltet, sondern die Cl-Atome der gesamten Molekel. Die absolute Ionenausbeute beträgt $2\text{--}0,3$, d. h. vier Ionisationen pro umgesetzte Stickstofflostmolekel. Die Konzentrationsunabhängigkeit des Effekts beweist die indirekte Strahlenwirkung. Hug.

Jacques Chapiro. *Mesure du nombre de radicaux libres produits dans les liquides organiques par l'action des rayons γ .* C. R. **233**, 792–794, 1951, Nr. 15. (8. Okt.) Die Zahl der in organischen Lösungsmitteln durch γ -Strahlung erzeugten freien Radikale wird nach zwei verschiedenen Methoden ermittelt. Es wird entweder die Polymerisation von Vinylderivaten, wie Styrol, verfolgt oder das Verschwinden des Radikals 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl, das mit den freien Radikalen reagiert. Die Konzentration dieses stabilen Radikals wird photolorimetrisch mit der grünen Hg-Linie gemessen. Die nach den beiden Verfahren erhaltenen Ergebnisse stimmen gut überein. Für Substanzen wie Heptan, Cyclohexan und Aceton, die Polystyrol schlecht lösen, sowie für die Alkohole, die es ebenfalls nicht, liefert das erste Verfahren jedoch keine zuverlässigen Werte. Für 26 organische Lösungsmittel sind die Werte zusammengestellt.

M. Wiedemann.

George Wald. *The photochemical basis of rod vision.* [S. 1338.]

7. Schwingungen aller Art

V. C. White. *Electronic research in the emergency program.* Electronics **24**, 82–85, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Schenectady, Gen. Electr. Res. Lab., The Knolls.) Im Notstandsprogramm der amerikanischen Landesverteidigung nimmt die Forschung auf dem Gebiete der Elektronik einen hervorragenden Platz ein. Die Aufgaben der Gegenwart sind allerdings ganz andere als die vor dem zweiten Weltkrieg. Die Zahl der jetzt in der elektronischen Forschung arbeitenden Wissenschaftler ist sehr groß. Mit den Forschungsaufgaben, die mittels Kontrakt

von der amerikanischen Wehrmacht den Hochschul- und Industrie-Laboratorien übertragen wurden, sind auch größere Mittel flüssig gemacht worden, die den Laboratorien die Anschaffung von Meßgeräten ermöglichen, die früher vielfach nicht beschafft werden konnten. Es besteht immer noch ein Engpaß an guten Entwicklungs-Ingenieuren, insbesondere auf dem Gebiet der Elektronik und Schaltungstechnik. **Macek.**

***Alwin Hinzpeter.** *Lehrbuch der Physik für Studierende der Medizin und Biologie. Mechanik, Akustik, Wärmelehre.* [S. 1205.]

W. J. Cunningham. *The growth of subharmonic oscillations.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 418–422, 1951, Nr. 4. (Juli.) New Haven, Conn., Yale Univ.) Es wird theoretisch und experimentell untersucht, unter welchen Bedingungen sich in einem durch die rheolinnare Differentialgleichung $(1 - a \sin 2\omega_1 t) \ddot{q} + b\omega_0^2(1 + a \sin 2\omega_1 t) \dot{q} + \omega_0^2 q = 0$ zu beschreibenden Schwingungssystem die Subharmonische zweiter Ordnung (d.h. die Schwingung mit der Kreisfrequenz ω_0) ausbildet und mit welcher Geschwindigkeit sie anklängt. Die günstigsten Bedingungen für das Entstehen dieser Schwingung liegen vor, wenn die Beiwerte des schwingenden Systems sich mit ungefähr der doppelten Eigenfrequenz (Resonanzfrequenz) des Systems ändern. Die Anklängdauer ist um so kleiner, je geringer die Dämpfungsverluste sind; eine Ausschaukelung der Subharmonischen findet nur statt, falls die Amplitude $a > 1/(b\omega_0)$ ist. **Meyer-Eppler.**

W. T. Koiter. *On Grammel's linearisation of the equations for torsional vibrations of crankshafts.* [S. 1225.]

R. Fleury. *Contribution à la mesure expérimentale des vibrations de torsion: méthode du diagramme triangulaire.* [S. 1225.]

André Moles. *Théorie de l'information. Sur les éléments d'information spatiale dans l'audition microphonique.* C. R. **233**, 1583–1585, 1951, Nr. 25. (19. Dez.) Um eine stereophone Übermittlung von einem Aufnahme- in einen Wiedergaberaum durchzuführen, genügt die Wiedergabe der Lautstärkeverhältnisse von mehreren Mikrofonen über getrennte Kanäle. Der Hörer lokalisiert die fiktive Schallquelle in einem Bereich, der in der vorliegenden Arbeit durch Versuche mit Hilfe vieler Personen ermittelt wird. Die Schallquelle war ein Sprecher oder Geiger in einem Raum von ca. 250 m³ Inhalt mit der Nachhallzeit 1,5 s, die Übertragung erfolgte mittels drei Mikrophone über drei Kanäle auf drei Lautsprecher, die im schalltoten Raum aufgestellt waren. Die Genauigkeit der Lokalisation der fiktiven Schallquelle beträgt innerhalb des Dreiecks zwischen den Mikrofonen 1 bis 1,5 m, außerhalb desselben 2 bis 5 m. In Betracht dieser großen Unschärfe trotz des beträchtlichen Aufwandes schlägt der Verf. vor, die Lautstärkeverhältnisse von zwei Mikrofonen über einen Kanal zwei Lautsprechern zuzuleiten. **Czerlinsky.**

H. Briner. *Notiz über die unterschiedliche Wirkung der Schallabsorption auf den Klang von neuen und alten Geigen.* Experientia **6**, 59–60, 1950, Nr. 2. (15. Febr.) (Freiburg, Schweiz, Univ., Phys. Inst.) Beim akustischen Vergleich einer alten und einer neuen Geige gleicher Qualität wurde folgendes beobachtet: wählt man die Geigen so aus, daß sie in einem Raum von mittlerer Nachhallzeit gleich gut klingen, so findet man, daß bei einer Erhöhung der Raumdämpfung der Klang der alten Geige ziemlich unverändert bleibt, während der Klang der neuen Geige weniger schreidend und weniger metallisch, aber auch grundtonärmer wird. Der Widerspruch zwischen diesen beiden Befunden wird damit erklärt, daß die SCHOUTENSCHEN Residualtheorie zufolge der Grundton nicht an die Anwesenheit einer FOURIER-Komponente geeigneter Frequenz gebunden ist, sondern daß er ab-

sonderer Tonhöheneffekt durch die gleichabständigen Harmonischen hoher Ordnung hervorgerufen wird und seine Stärke mit diesen ändert.

Meyer-Eppler.

J. Vivie. *Une camionnette-laboratoire de contrôle électro-acoustique*. Mesures **17**, 101—106, 1952, Nr. 177. (Febr.) Es wird die Ausrüstung eines elektroakustischen Meßwagens beschrieben, der speziell für die Untersuchung von Tonwiedergabeeinrichtungen in Sälen, Tonfilmtheatern usw. bestimmt ist. Der Meßplatz enthält Tongenerator, Eichleitung, logarithmischen Pegelzeiger und -schreiber (NEUMANN-Schreiber), Klirrfaktor-(Modulationsfaktor-)Meßgerät, eine Meßeinrichtung für die Schwankungen der Abtastgeschwindigkeit der Tonspur, sowie ein Kondensator-Normalmikrophon für Frequenzen zwischen 30 und 10000 Hz. Es lassen sich somit Untersuchungen an der eigentlichen Wiedergabeapparatur, wie auch die verschiedensten raumakustischen Messungen, Nachhall-Messungen usw., durchführen.

Goehlich.

Mario Baccaredda. *Velocità ultrasonore e compressibilità adiabatiche in alcuni derivati benzenici bisostituiti isomeri*. Lincei Rend. (8) **6**, 466—471, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Milano, Ist. Chim. Ind. Politecn.) Für eine Reihe bisubstituierter Benzolderivate: Xylole, Dichlorbenzol, Chlortoluol, Nitrotoluol, Toluidin, Chloranilin, Kresol, wurden bei Temperaturen zwischen 20 und 70° C die Ultraschallgeschwindigkeit bei 4 MHz und die Dichte gemessen und daraus die adiabatische Kompressibilität bestimmt. Die Temperaturkoeffizienten der Ultraschallgeschwindigkeit liegen zwischen $-4,3$ und $-3,2$ m/sec Grad. Im allgemeinen ändern sich beim Übergang von einem Isomer zum andern Ultraschallgeschwindigkeit und Dichte im gleichen und die Kompressibilität im umgekehrten Sinne. Bei gleicher Dichte ist die Kompressibilität der ortho-Verbindungen in der Regel höher als die der meta- und para-Isomeren. Die Werte sind in einer Tabelle und zwei Diagrammen zusammengestellt.

M. Wiedemann.

T. F. Hueter and R. H. Bolt. *An ultrasonic method for outlining the cerebral ventricles*. [S. 1335.]

M. Haïssinsky et R. O. Prudhomme. *Remarques sur le mécanisme des actions chimiques produites par les ultrasons*. J. chim. phys. **47**, 925—926, 1950, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Radium, Inst. Pasteur.) Die chemischen Wirkungen des Ultraschalls werden mit denen der ionisierenden Strahlung verglichen und auf die Analogie zur α -Strahlung hingewiesen, wo ebenfalls Oxydationen wesentlich häufiger auftreten als Reduktionen. Verf. nehmen an, daß die primär gebildeten OH- und H-Radikale sich zu H_2 , H_2O_2 und $H_2O + O$ kombinieren. Schließlich entsteht neben H_2O_2 das Radikal HO_2 und diese sowie OH wirken oxydierend bzw. gegenüber $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$ und $Ce(SO_4)_2$ reduzierend. Die Art der Kombination der primären Radikale wird im Falle der α -Strahlung durch die Dichte der Ionisation, beim Ultraschall durch die Konzentration um dieselben Kavitationen bestimmt.

M. Wiedemann.

E. A. Slusser. *Predicting performance of UHF and SHF systems*. Electronics **24**, 116—121, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Mineola, N. Y., Airborne Instr. Lab.) Es werden Leiternomogramme zur Berechnung verschiedener Größen der Wellenausbreitung dargestellt. Folgende Größen für das UKW, Dezi- und Zentimeterwellengebiet werden behandelt: 1. die Abschwächung der Strahlungsintensität im freien Raum zwischen zwei identisch aufgebauten Antennen als Funktion der Wirkfläche der Antennen und der Frequenz. 2. Schwächung in db zwischen zwei identischen Antennen als Funktion ihrer Entfernung und der Frequenz. 3. Schwächung in db zwischen zwei Parabelspiegelantennen als Funktion des Spiegeldurchmessers und der Frequenz. 4. Gewinnfaktor einer Parabelspiegelantenne als Funktion des Spiegeldurchmessers und der Frequenz. 5. Feldstärke in mVolt/m für einen Halbwellendipol in einer Entfernung von 1 Meilen. 6. Schwächung

zwischen zwei Dipolen im freien Raum und mit Reflexion am Erdboden. 7. Optischer und Radio-Horizont als Funktion der Antennenhöhe über dem Erdboden. 8. Radius der FRESNELschen Zone. 9. Verhältnis Signal zu Rauschen im Empfänger für verschiedene Frequenzen. 10. Absorption durch Nebel und Regen als Funktion der Frequenz (Wellenlänge). Die Tabellen und Nomogramme sind für die Berechnung von Reichweiten und Empfindlichkeiten von Richtverbindungen sehr brauchbar. Macek.

Richard Schachenmeier. *Untersuchungen über den Einfluß der Troposphäre auf die Ausbreitung ultrakurzer Wellen.* Arch. elektr. Übertr. 5, 1—9, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Berlin.) Es wird der Einfluß meteorologischer Elemente auf die Ausbreitung ultrakurzer Wellen untersucht, wenn die Antenne sich jenseits oder innerhalb der optischen Sicht befindet. 1. Antenne jenseits der optischen Sicht: Der Zusammenhang zwischen Empfangsfeldstärke und Krümmungsmaß des Funkstrahls wird exakt berechnet. Das Krümmungsmaß ist abhängig von der Dielektrizitätskonstante und deren Gradienten mit der Höhe. Hier besteht wieder eine Abhängigkeit mit der Luftdichte, der spezifischen Feuchte und mit der Temperatur bzw. mit deren Gradienten mit der Höhe. Ein Vergleich der berechneten und gemessenen Werte (Versuchsstrecke Jershott-Rügen) ergibt hinreichende Übereinstimmung. 2. Antenne innerhalb der optischen Sicht: Die Feldstärke setzt sich zusammen aus der primären Welle und der am Erdboden reflektierten Welle. Die exakte Berechnung für beide Komponenten wird durchgeführt. Die resultierende Feldstärkekurve ist abhängig von der Bodenbeschaffenheit und vom Krümmungsverhältnis, wobei beide Komponenten wieder von meteorologischen Größen abhängig sind. Damit können langfristige Feldstärkeschwankungen für Übertragungsstrecken mit optischer Sicht meteorologisch erklärt werden. Meinhold.

E. Bright Wilson jr. *Determination of molecular structure with microwave spectroscopy.* [S. 1306.]

René Musson-Genon et Pierre Brissouneau. *Sur un mesureur d'impédances à couplage directif.* C. R. 230, 1258—1259, 1950, Nr. 13, 27. März. Durch zwei Bohrungen erregt ein Hohlleiter ein mit diesem leitend verbundenes Rohr, das einerseits mit einem leicht beweglichen Stempel, andererseits mit einem gut angepaßten Detektorkristall abgeschlossen ist. Der zu messende Wellenwiderstand schließt den Hohlleiter ab, dessen offenes Ende mit der Meßfrequenz erregt wird. Die einfallende Welle wird am Wellenwiderstand reflektiert; ihr entspricht in dem Rohr eine zweite Welle, die ihrerseits am Stempel reflektiert wird. Durch Messung des Kristallstromes bei Verschiebung des Stempels entnimmt man aus λ_{\max} λ_{\min} das Stehwellenverhältnis und aus der Lage eines Minimums die Phase. — Die Meßempfindlichkeit ist hauptsächlich durch die Anpassung des Kristalls begrenzt, dessen Reflexionskoeffizient auf weniger als 1% herabgedrückt werden kann. Mit einigen Kunstgriffen erreicht man eine Genauigkeit bei der Bestimmung der Maxima von ca. $\pm 5 \cdot 10^{-3}$; die Toleranz bei der Bestimmung der Phase beträgt etwa $\pm 0,05$ mm. Cappteller.

E. A. Lauter. *Zur Statistik der nächtlichen abnormalen E-Schicht.* [S. 1354.]

F. Schindelhauer und E. A. Lauter. *Ein Beitrag zur Erforschung der Vorgänge bei Mögel-Dellinger-Effekten.* [S. 1354.]

Hans Neyer und Karl Rawer. *Veränderungen des Einfallswinkels der Kurzwellen im Transatlantikkverkehr unter dem Einfluß des Sonnenfleckenzyklus.* Arch. elektr. Übertr. 5, 215—218, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Montafon Voralberg; Freiburg)

Breisl.) Die im Jahre 1944 durchgeführten Messungen des Einfallwinkels von Kurzwellen ergaben eine Abhängigkeit von der Frequenz und damit von der Ionisation der Ionosphäre. Die Tageswerte des Einfallwinkels betrugen etwa ca. 5° für 18 MHz, ca. 10° für 15 MHz und ca. 15° für 12 MHz. Die Verff. schließen daraus auf eine Zick-Zack-Übertragung, der in den drei Fällen eine 2·F, 3·F und 4·F Reflexion entspricht. Ein Vergleich mit den 1939 und 1940 von KOTOWSKI und Mitarbeiter ermittelten Werten ergibt ein erhebliches Absinken der Einfallwinkel, was mit dem Rückgang der Ionisierung unter dem Einfluß des Sonnenfleckenzyklus zwanglos erklärt werden kann. Meinhold.

Gerhart W. Goebel. *Photo radiation patterns.* Electronics **24**, 89, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Darmstadt, Fernmeldetechn. Zentralamt.) Die Interferenz zweier Wellen, die sich konzentrisch ausbreiten, führt bekanntlich je nach dem Phasenabstand der beiden Quellen zu verschiedenen Richt-Strahlungskennlinien von Antennen gebildet. Um diese Kennlinien anschaulich darzustellen, wird eine einfache Methode angegeben. Zwei Diapositive mit grauen konzentrischen Ringen werden so übereinandergelegt, daß ihre Mittelpunkte zwei gleichphasig oder gegenphasig erregten Antennen entsprechen. Man erhält dann im durchscheinenden Licht ähnliche Kurvenscharen wie sie in der Natur bei der Interferenz von Wellen auftreten. Macek.

V. C. Pineo and T. N. Gautier. *The wave frequency dependence of the duration of radar-type echoes from meteor trails.* [S. 1351.]

Ilia Podliasky et Jacques Zakheim. *Sur la radiotélémétrie de haute précision.* C. R. **230**, 1260—1262, 1950, Nr. 13. (27. März.) Das Fahrzeug trägt einen quartzesteuerten Sender der Frequenz $m = 90$ MHz. Ein zweiter ortsfester Sender hat die Frequenz $h = 90$ MHz — 7 kHz. Zwei (oder auch mehrere) ortsfeste Empfangsstationen geben ihre empfangene Schwebungsfrequenz von 7 kHz über geeignete Nachrichtenmittel (z. B. HF-Kabel) an eine Beobachtungs- und Auswertungsstation weiter. Dort wird mit einem oszillographischen Phasemesser die Phasendifferenz der beiden oder mehrerer Schwebungsfrequenzen gemessen und die Ortsveränderung des Fahrzeuges bestimmt. — Nach näher beschriebenen Korrekturnverfahren erreicht die Meßempfindlichkeit die Größenordnung 10^{-6} . Die absolute Meßgenauigkeit ist nur durch die verschiedene Ausbreitungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen in der Troposphäre und in Bodennähe begrenzt. Capptuller.

Pierre Bodez. *Aérien tournant pour radiogoniométrie automatique.* Ann. Télécomm. **4**, 341—346, 1949, Nr. 10. (Etabl. Sadir-Carpentier.) Nach einem kurzen historischen Überblick über die Entwicklung der Funkpeilung im Meterwellengebiet wird eine neue Lösung vorgeschlagen. Drei Vertikaldipole sind im Dreieck angeordnet. Die ganze Anordnung rotiert um eine vertikale Achse mit einer Umdrehung pro Sekunde. Man erhält sofort das Strahlungsdiagramm, das nur eine ausgesprochene Nullstelle bzw. Minimum enthält. Die Eigenschaften entsprechen denen des klassischen Adcock-Systems. Kurz gestreift werden Angaben über die praktische Verwirklichung, über die Bandbreite und über die Empfindlichkeit. Busch.

Gordon S. Slougher and Richard T. Ellis. *Linear discriminator for f-m telemetering.* Electronics **24**, 113—115, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Ridgely, Conn., Electro-Mechan. Res. Inc. Baltimore, Md., Johns Hopkins Univ.) Um Meßwerte von Erprobungsflügen von den Flugzeugen an Bodenstationen zu senden, werden Frequenzen von 0 bis 220 Hz, die den Kurvenverlauf der Meßwerte darstellen, einem tonfrequenten Zwischenträger aufmoduliert. Alle tonfrequenten Zwischenträger für

die verschiedenen Meßwerte werden dann einem Kleinstsender im 200 MHz-Band aufmoduliert. Hier wird ein im Empfänger der Bodenstation verwendeter linearer Diskriminator beschrieben, der für Zwischenträgerfrequenzen von 400 Hz bis 70 kHz brauchbar ist. Die Meßwerte können für die unteren Zwischenträger von 0 bis 8 Hz und für die höherfrequenten Zwischenträger von 0 bis 7500 Hz liegen. Der Eingangsstrom beträgt ± 10 m Amp für $\pm 7,5\%$ Abweichung der Frequenz des Zwischenträgers. Blockdiagramme und Schaltbilder zeigen die Wirkungsweise dieses Phasendiskriminators. Er besteht – nach den üblichen Begrenzer- und Differenzierstufen – aus einem instabilen Flip-Flop-Kreis, dessen Rechteckimpulse ein Maß für die Frequenzabweichung sind. Ein Schreibgerät schreibt über einen Ausgangskreis die Meßwerte direkt auf. Macek.

II. E. Harris. *Simplified Q multiplier.* Electronics **24**, 130–134, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Eine einfache Schaltung gestattet, die Güte von Kreisen mit Hilfe einer rückgekoppelten Röhre zu vergrößern und dabei stabil gegen Schwingungen zu bleiben. Güten von 15000 können so mühelos erreicht werden. Die Schaltung besteht aus einem Kathodenfolger, von dem ein Teil des Ausgangspegels über Filterglieder an das Gitter rückgekoppelt wird. Die Theorie des einfachen Verfahrens wird gegeben und die Schaltung des Einröhren-Q-Verstärkers angegeben. Dann werden Betrachtungen über die Stabilität angestellt und schließlich praktisch ausgeführte Q-Verstärker beschrieben. Macek.

James A. Craig. *Coaxial-stub filter.* Electronics **24**, 132, 134, 1951, Nr. 6. (Juni.) (New York, N. Y., Link Radio Corp.) Koaxiale Kabelstücke werden oft dazu verwendet, in Antennenleitungen unerwünschte Signale auszublenden. Sie können bis zu 30 db Schwächung des unerwünschten Signals bringen, auch wenn sie nur aus Kabel mit festem Dielektrikum bestehen. Zur Ausblendung einer unerwünschten Wellenlänge λ_0 ist ein Halbwellenlängienstück ($\lambda_0/2$) mit kurzgeschlossenem Ende erforderlich. Da dieses $\lambda_0/2$ -Stück aber für die übertragene und unerwünschte Wellenlänge λ_1 eine komplexe Belastung darstellt, muß ein Korrektionsstück noch zugeschaltet werden, das für die übertragene Frequenz λ_1 einen unendlich großen parallelgeschalteten Widerstand darstellt, also $\lambda_1/4$ lang oder aber $3\lambda_1/4$ lang ist. Hier wird in Kurvenform die Länge der erforderlichen Leitungsstücke und die erreichbare Abschwächung angegeben. Macek.

***Friedrich Benz.** *Meßtechnik für Funkingenieure.* [S. 1206.]

A. A. Gerlach and D. S. Schever. *Pulse width discriminator.* Electronics **24**, 105–107, 1951, Nr. 6. (Juni.) Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found. Ein Impulsbreitenmesser für Rechteckimpulse wird beschrieben, dessen Meßbereich von 20 μ sec bis 100 μ sec reicht. Er arbeitet so, daß die zu messende Impulsbreite mit der Impulsbreite eines verstellbaren Multivibrators verglichen wird. Die Vergleichsimpulsbreite kann mit einem Feinstellknopf eingestellt werden. Die Genauigkeit der Impulsbreitenmessung liegt bei etwa 2 μ sec. Das Gerät hat sechs Röhren. Eine Trennröhre wendet die Phase und erzeugt zwei gleiche Impulse. Einer davon wird differenziert und durch den zweiten Differenzationsimpuls wird ein Schaltimpuls von 2 bis 12 μ sec ausgelöst, der einer Koinzidenzröhre zugeleitet wird. Diese wird nur dann geöffnet, wenn zwei Impulse genau gleichzeitig auf sie auftreten. Der zweite Impuls wird in der Phase gewendet und differenziert. Der erste Differentialimpuls stößt einen Multivibrator an, der in der Impulsbreite einstellbar ist. Dieser wird differenziert und der zweite Differentialimpuls dazu benutzt, einen Schaltimpuls von 2 bis 12 μ sec Dauer auszulösen. Dieser Schaltimpuls wird auf das andere Gitter der Koinzidenzröhre gegeben. In einem Ausgangskreis mit einer Glühlampenanzeige wird die Koinzidenz der beiden Schaltimpulse angezeigt. Diese tritt nur

dann ein, wenn die Impulsbreite des einstellbaren Multivibrators mit der Impulsbreite des Originalimpulses übereinstimmt. Macek.

Norman D. Webster. *Economical 5-KW A-M transmitter.* Electronics **24**, 115 bis 117, 1951, Nr. 5. (Mai. Sacramento, Calif., McClatchy Broadc. Co.) Ein Sender für 5 kW HF-Ausgangsleistung wird beschrieben, der eine neue Art von Amplitudenmodulation anwendet. Die Amplitudenmodulation wird hier dadurch bewirkt, daß die Phase symmetrisch moduliert wird und daß die zwei symmetrisch phasenmodulierten Träger in der letzten Stufe zu einer amplitudenmodulierten Schwingung geometrisch zusammengesetzt werden. Diese Art der Modulation ist relativ klirrfaktorarm. Bei tiefen und mittleren Tonfrequenzen beträgt der Klirrfaktor 1,5%, und bei 7500 kHz 2,8%. Der Wirkungsgrad des Senders ist relativ hoch. Bei 5 kW Hochfrequenzleistung beträgt die gesamte Netzeingangsleistung (Netz-Leistungsverbrauch) 13,5 kW. Was diesen Sender noch auszeichnet, ist seine gedrungene Bauweise. Prinzipschemen erläutern die Arbeitsweise des Senders. Die Grundfrequenz wird zuerst mit einem Phasendreher um einen festen Betrag in der Phase gedreht, wobei die zwei im Gegentakt schwingenden Hälften der Hochfrequenzschwingung durch getrennte Phasendreher in ihrer Phase moduliert werden. Dann folgt in jedem der zwei Zweige ein Frequenzverdreifacher und weitere Verstärker. Erst am Schluß werden beide phasenmodulierten Schwingungen zu einer amplitudenmodulierten zusammengesetzt. Macek.

Jacques Mey. *Etude d'un amplificateur de tension de haute qualité.* Ann. Télécomm. **4**, 383--384, 1949, Nr. 11. C. N. E. T., Dép. Acoust. Téléphonométrie.) Entwicklung eines Spannungsverstärkers besonderer Qualität für Tonfrequenzen. Busch.

Army Walkie-Talkie in mass production. Electronics **24**, 98--100, 1951, Nr. 5. (Mai.) Der kleine frequenzmodulierte Sende-Empfänger „Walkie-Talkie“ wurde von der RCA in großen Massen gebaut. Jetzt wird er in einer verkleinerten und trotzdem verbesserten Form wieder gebaut, wobei die Größe auf die Hälfte reduziert werden konnte und die Reichweite verdoppelt werden konnte. Der Aufsatz beschreibt im einzelnen den neuen Sende-Empfänger AN PRC-10, der nur 9½ Zoll (24 cm) hoch, 10½ Zoll (27 cm) breit und 3 Zoll (7,6 cm) ist und nur 9 Pfund (4 kg) wiegt. Macek.

Howard T. Sterling. *Extended class-A audio.* Electronics **24**, 101--103, 1951, Nr. 5. (Mai.) (New York, N. Y., Electron. Workshop.) Durch Parallelschaltung einer Triode und einer Pentode in einem Gegentaktverstärker für Tonfrequenz wird erreicht, daß ohne besondere Spezialübertrager eine gute Wiedergabe zustande kommt. Eine Tonfrequenzausgangsleistung von 50 Watt wird mit vier 807-Röhren erreicht, von denen immer eine als Triode und eine als Pentode geschaltet ist. Bei kleinen Amplituden arbeiten nur die Trioden, während die Pentoden zu wenig angesteuert sind. Erst bei hohen Amplituden arbeiten die Pentoden mit und übernehmen den Hauptteil der Leistung. Macek.

James H. Greenwood. *Accurate time for broadcast studios.* [S. 1216.]

J. D. Cobine and D. A. Wilbur. *Electronic torch.* [S. 1230.]

Stephen S. Haynes. *Automatic calibration of radiosonde baroswitches.* [S. 1254.]

George W. Chute. *New photoelectric register control.* [S. 1326.]

E. H. Vedder. *Improving industrial control design.* [S. 1326.]

Herbert A. Friede. *Washington adopts automatic C-D warning system.* Electronics **24**, 90--91, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Civil Defense, Governm. Distr. Columbia.) Das frequenzmodulierte Sendernetz wird zur Aussendung ver-

schlüsselter Meldungen an Alarmstellen verwendet. Dort werden die Meldungen entschlüsselt und über Kraftverstärker an Lautsprecheranlagen weitergegeben, die die Bevölkerung warnen oder unterrichten. Die Anlagen von Washington werden als Beispiel beschrieben.

Macek.

James F. Craib. *Improved pulse stretcher.* Electronics **24**, 129–131, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Mineola, N. Y., Airborne Inst. Lab.) Die Impulsdauer von Rechteckimpulsen läßt sich durch die beschriebene Anordnung bis auf das 25fache verlängern, wobei die Ausgangsamplitude der Eingangsamplitude proportional bleibt. Ein Absinken der Amplitude mit der Zeit wird dadurch vermieden, daß durch den Impuls eine Laufzeitkette über Kristalldioden aufgeladen wird und sich dann entlädt. Ein Kathodenfolger bildet die notwendige Anpassung an die relativ niedere Impedanz der Laufzeitkette. Günstigste Anpassung an den Sperrwiderstand der Kristalldioden bei der Type 1 N 43 10 000 Ohm ergibt eine optimale Kurvenform für den verbreiterten Ausgangsimpuls. Die Impedanz der Laufzeitkette wird hier 1000 Ohm gewählt. Die Impedanz des Kathodenfolgers liegt in Serie mit dem Durchlaßwiderstand der Kristalldioden. Beide zusammen betragen etwa 50 bis 200 Ohm. Berechnungsformeln für die Konstanten der Laufzeitkette in Abhängigkeit von der Dauer des Ausgangsimpulses und der Stromquellenimpedanz werden gegeben.

Macek.

Yvon Delbord. *Les normes de télévision.* Ann. Télécomm. **4**, 388–396, 425–428, 1949, Nr. 11 u. 12; **5**, 35–47, 50–56, 1950, Nr. 1 u. 2. (C. N. E. T., Div. Télévis.) Nach einem historischen Überblick über die Entwicklung der Normen wird die Bedeutung der verschiedenen Normen hervorgehoben. Die Unterschiede in den Normen der einzelnen Länder werden aufgezeigt und die Gründe hierfür angegeben. Schließlich wird der französische Standpunkt in der Normenfrage dargelegt.

Busch.

A. L. Hopper. *Storing video information.* Electronics **24**, 122–125, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Eine Ultraschall-Laufzeitkette wird zur Verzögerung des Signals einer Fernsehzeile verwendet. Die Verzögerung beträgt 63,5 μ sec. Der Zeileninhalt wird in einer Amplituden-Modulationsstufe einem Träger von 54 MHz aufmoduliert. Der Träger wird mit beiden Seitenbändern verstärkt, und einem Schwingquarz zugeführt, der in der dritten Harmonischen schwingt. Dieser Quarz ist auf einen zylindrischen Stab aus Silicium aufgekittet, erzeugt also eine modulierte Ultraschallwelle in dem Stab, die am anderen Ende von einem gleichen Quarz wieder in elektrische Wechselspannungen verwandelt wird. Diese werden verstärkt, demoduliert und ergeben das verzögerte Signal, das konturengetreu übertragen wird, sofern man dafür sorgt, daß die Bandbreite der Verstärker 5 MHz beträgt.

Macek.

H. M. Crosby. *Five kW klystron UHF television transmitter.* Electronics **24**, 108–112, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Syracuse, N. Y., Gen. Electr. Co., Electron. Dep.) Eine Ausgangsleistung von 5 kW im Frequenzbereich von 475 bis 890 MHz wird mit einem neuen Hochleistungsklystron erreicht, das als linearer Endverstärker in einem Fernsehsender arbeitet. Es wird ein Blockschaltbild des Fernsehsenders gebracht und ein Schaltbild des Bildträgerkanals mit den Vervielfacherstufen. Die Bildmodulation wird am Gitter der letzten Röhre (4×150 A) vor dem Endklystron vorgenommen. Ein Schaltbild des Tonsenders zeigt den Phasenmodulator, die Mischstufe und die Frequenzvervielfacherstufen. Zur Stabilisierung der Frequenz des Bild- und Tonsenders wird nur ein Quarzoszillator verwendet. Die beiden Träger sind 4,5 MHz auseinander. Neuartig ist die Phasenmodulation, bei der eine lineare Sägezahnfrequenz entsprechend der Tonfrequenzmodulation in verschiedener Höhe abgeschnitten wird. Das Klystron besitzt drei Topfkreise, von denen der mittlere unbelastet mitschwingt. Es wirkt wie zwei hintereinander-

geschaltete Klystren und hat bei einer Bandbreite von 5 MHz (für -1 db Abfall) einen Verstärkungsfaktor von 50.

Macek.

Constructing the tricolor picture tube. Electronics **24**, 86—88, 1951, Nr. 5. (Mai.) Aufbau und Herstellung der neuen Bildröhre für das elektronische Fernsehen der Radio Corporation of America wird beschrieben. Es handelt sich um eine Bildröhre mit drei Elektronenquellen, die über eine Lochmaske auf einen mit drei Leuchtstoffschichten belegten Bildschirm einen Elektronenstrahl senden. Der Bildschirm trägt kleine punktförmige Tröpfchen der Leuchtphosphore in einer solchen Verteilung, daß von der ersten Elektronenquelle alle roten Leuchtstofftröpfchen erregt werden, von der zweiten Elektronenquelle alle grünen und von der dritten Elektronenquelle alle blauen. Die Luminophorschicht ist aluminiumhinterlegt. Über die Zusammensetzung der rotleuchtenden, grünleuchtenden und blauleuchtenden Luminophore wird nichts gesagt. Die Herstellung der wesentlichen anderen Teile der Röhre wird dagegen ausführlich beschrieben.

Macek.

Elias Cohen and Allan Easton. Field sequential color companion. Electronics **24**, 110—114, 1951, Nr. 5. (Mai.) New York, N. Y., Tele-Tone Radio Corp.) Ein Zusatzgerät wird beschrieben, das einen normalen Schwarz-Weiß-Empfänger in einen Empfänger für das Bildfolge-Farbfernsehverfahren des CBS (Columbia Broadcasting System) verwandelt. Besondere Synchronisierkreise sorgen dafür, daß der Motor, der die Farbfilterscheiben vor dem Schwarz-Weiß-Bildschirm des Empfängers vorbeidreht, genau synchron mit dem entsprechenden Motor an der Kamera im Sender läuft. Die Teilbildfrequenz der drei Teilbilder ist hier 144 Hz, so daß ein ganzes Bild mit der Frequenz 48 Hz gesendet wird. Die Zeilenfrequenz beträgt 29·160 Hz. Es werden 405 Zeilen nach dem Zeilensprungverfahren geschrieben. Die Rücklaufzeiten für die Bild- und Zeilensägezahnspannungen bzw. -ströme sind hier etwa halb so groß wie bei der Schwarz-Weiß-Technik. Die wesentlichen Schaltungen dieses Gerätes werden besprochen und durch Prinzipschaltbilder erklärt.

Macek.

Kenneth A. Hoagland. Picture tube performance. Electronics **24**, 123—125, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Passaic, N. J., Allen B. Du Mont Lab., Cathode Ray Tube Div.) Es wird dargelegt, auf welche Weise man am günstigsten die Fleckschärfe und die Auflösung von Kathodenstrahlröhren, und speziell Fernsehröhren, erfaßt. Es werden Gleichungen angegeben, und zwar für die Röhren mit magnetischer Fokussierung und mit elektrostatischer Fokussierung. Die Fokussierungseinrichtung wird als Elektronenlinse betrachtet und in Analogie zur Formel für unendlich dünne Linsen der geometrischen Optik eine Formel für die Brennweite aufgestellt, die die elektrischen Daten enthält.

Macek.

8. Werkstoffe

P. J. Wheatley, E. R. Vincent, D. L. Rotenberg and G. R. Cowan. A fast-scanning infrared recording spectrometer. [S. 1302.]

M. Eugene Merchant and E. J. Krabacher. Radioactive tracers for rapid measurement of cutting tool life. J. appl. Phys. **22**, 1507—1508, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Cincinnati, O., Cincinnati Milling Machine Co., Res. Dep.) Drehmeißel aus WC-, TiC-, TaC- und Co-Sinterhartmetall werden im Uranbrenner mit Neutronen bestrahlt, so daß sich die Isotopen W 185, Ta 182 und Co 60 bilden. Der Verschleiß der Werkzeuge beim Drehen, gemessen durch die Verschleißmarkenbreite, geht linear mit der Radioaktivität der Drehspäne, so daß man durch die Aktivitätsbestimmung von einigen wenigen Spänen auf den Verschleiß des Werkzeuges schließen kann.

Rüdiger.

George W. Chute. *New photoelectric register control.* Electronics **24**, 92–97, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Detroit, Mich., Gen. Electr. Co., Apparatus Dep.) Drei neue, mit Photozellen arbeitende elektronische Einrichtungen werden beschrieben, welche in der Industrie dazu verwendet werden, das Aufrollen von Bandmaterial (Papier-, Stoff-, Gummibahnen) zu überwachen und zu steuern und Packmaschinen zu steuern, die mit Papierbahnen arbeiten. Die Geräte steuern zwei Motore, die eine Rolle in axialer Richtung verschieben oder Schneideapparaturen betätigen, die auf das Papierband gedruckte Muster genau bei einer Abschneidemarke abschneiden. Macek.

E. H. Vedder. *Improving industrial control design.* Electronics **24**, 104–106, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Buffalo, N. Y., Westinghouse Electr. Corp., Electron. Control Engng.) In der Schwerindustrie beginnen die elektronischen Regelanordnungen die älteren magnetischen zu verdrängen. An die Konstrukteure von elektronischen Regelanordnungen für Walzwerke, Mühlen usw. werden erheblich höhere Anforderungen gestellt. Hier werden die Forderungen der Industrie zusammenge stellt. Neben einem festen, praktischen Aufbau der Geräte, die es dem Instandhaltungs-Techniker leicht macht, Fehler zu beheben, muß den Teilen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Vor allem werden technische Röhren mit längerer Lebensdauer (ca. 10000 Betriebsstunden) verlangt, die gegen Erschütterungen unempfindlich sind und die Röhrendaten mit engeren Toleranzen einhalten als die üblichen Radioröhren. Die Röhrensockel sollen durch eine getrennte Stahlfeder besseren Kontakt geben. Nur durch bessere qualitative Ausführung aller Bauteile kann eine elektronische Regelanlage wirtschaftlich und betriebssicher gestaltet werden. Macek.

Curtiss R. Schafer. *Choosing industrial metal detectors.* Electronics **24**, 84–87, 1951, Nr. 6. (Juni.) Die verschiedenen von der Industrie gebauten Geräte zur Auffindung von Metallteilen in nichtmetallischen Industriegütern werden aufgezählt, ihre Wirkungsweise erörtert und ihr Arbeitsprinzip einer kritischen Prüfung unterzogen. Die Praxis hat gezeigt, daß viele Geräte auf einen hohen Feuchtigkeitsgehalt des zu untersuchenden Fördergutes so ansprechen, als ob es Metallteile enthalte. Es werden die Fragen aufgeworfen und diskutiert, die sich jeder vorlegen muß, der ein derartiges Gerät für seinen Betrieb zu kaufen gedenkt. Die Grenzen der Genauigkeit, die Sicherheitsmaßnahmen, die Empfindlichkeit und die Stabilität bei Netzspannungsschwankungen werden diskutiert. Einige typische Anwendungen mit nichtautomatischer, halbautomatischer und vollautomatischer Wirkungsweise werden erörtert. Macek.

W. Seith und H. Schmeken. *Über die Diffusion von Kohlenstoff in Sinter Eisen verschiedener Dichte.* Z. Elektrochem. **54**, 222–224, 1950, Nr. 3. (Mai.) (Münster in Buldern, Westf., Univ., Inst. phys. Chem.) Unter Ausschaltung der Diffusion über die Gasphase wird die Diffusion des Kohlenstoffs in Sinter Eisen im Temperaturbereich von 1000° bis 1200° untersucht. Mit steigender Dichte steigt die Diffusionskonstante an. Die Ablöscarbeit des Kohlenstoffs in den Sinterproben ist etwas kleiner als im kompakten Material und beträgt 32,3 kcal g-Atom. Aus Leitfähigkeitsmessungen wird geschlossen, daß die Herabsetzung der Diffusionskonstante des Kohlenstoffs im Sinter Eisen auf die Verminderung des mittleren Querschnitts zurückzuführen ist und daß eine Korngrenzen- oder Oberflächendiffusion von unwesentlichem Einfluß ist. Rüdiger.

Georges Delbart und Michael Ravary. *Influence of microstructure on creep resistance.* Metal Progr. **60**, 62–68, 1951, Nr. 6. (Dez.) (St.-Germain-en-Laye France, Iron. & Steel Res. Inst.; L. R. S. I. D.) Am Beispiel eines Stahles mit 0,12% C, 0,16% Si, 0,70% Mn, 0,60% Cr, 0,65% Mo, 0,03% Al, 0,01% Ti wird gezeigt, daß das Gefüge einen erheblichen Einfluß auf die Kriecheigenschaften bei hohen Temperaturen besitzt. Durch Bestimmung der Kriechgeschwindig-

keit zwischen der 25. und 35. Belastungsstunde und nach 1000 Belastungsstunden wird gezeigt, daß für verschiedene Temperaturen verschiedene Gefügestände optimal sind. Einfluß von Wärmebehandlungen. Rüdiger.

Pierre Chevenard et Emile Josso. *Influence des additions sur le diagramme d'équilibre de la transformation ordre = désordre, dans les ferronickels réversibles.* C. R. 233, 539–541, 1951, Nr. 8, 20. Aug. Mit Hilfe dilatometrischer und thermomagnetischer Messungen werden Fe-Ni-Legierungen in der Umgebung der Verbindung Ni_3Fe mit Zusätzen von 5% Cu bzw. 4% Mo auf ihre Ordnungs-Unordnungsumwandlung untersucht. Die Umwandlungstemperatur wird durch die Zusätze herabgesetzt. Ferner erstreckt sich die Umwandlung über einen größeren Temperaturbereich, als bei den reinen Fe-Ni-Legierungen. Das Maximum der Umwandlungskurve im Temperaturkonzentrationsdiagramm verlagert sich durch den Zusatz von Cu nach niedrigeren Ni-Gehalten hin, während im Falle des Mo das Maximum an der gleichen Stelle liegt, wie bei den binären Fe-Ni-Legierungen. Hieraus wird geschlossen, daß die Cu-Atome in der Überstruktur dieselbe Rolle spielen, wie die Ni-Atome, während das Mo nur einen Verdünnungseffekt bewirkt. Rüdiger.

M. Reiner. *On volume- or isotropic flow as exemplified in the creep of concrete.* Appl. Scient. Res. A 1, 475–488, 1949. Haifa, Israel, Techn. Coll. Verf. geht in der Arbeit von der Beobachtung aus, daß Beton unter Druck kriecht und dabei sich sein Volumen allmählich verändert, da der Zement in die Lücken des Betons fließt. Dieser Effekt wird allgemein in porösen Materialien auftreten, die sowohl Schub- als auch Volumenfließen zeigen. Es wird gezeigt, daß die Schub- und die Volumviskosität berechnet werden können aus $\eta = \frac{2}{3}(1 + \sigma_v)$ und $\epsilon = \frac{2}{3}(1 - 2\sigma_v)$, wo λ der TROUTONSche Koeffizient des viskosen Zuges, η bzw. ϵ der Schubviskositätskoeffizient bzw. der Volumviskositätskoeffizient und σ_v ein viskoses Poissonsches Verhältnis, das die Kontraktionsgeschwindigkeit e_p mit der Dehnungsgeschwindigkeit e_l verbindet, sind. Aus einem „deformationalen“ Poissonschen Verhältnis σ_d kann σ_v berechnet werden zu $\sigma_v = \sigma_d - \sigma_d\{d(\ln e_2)/dt\}^{-1}$. Numerische Berechnungen für einen 1:2:4 Beton, der 120 Tage alt war, ergaben folgende Werte: $\sigma_d = 0,052$, $\sigma_v = 0,075$, $\lambda = 2,4 \cdot 10^{18}$ poise $\eta = 10,4 \cdot 10^{17}$ poise, $\xi = 9,4 \cdot 10^{17}$ poise. Röhms.

H. Cole. *The magnetic susceptibility and constitution of coloured glasses, Part II. Glasses containing iron oxide.* [S. 1268.]

H. Moore and M. Carey. *Limiting compositions of binary glasses of the type $x\text{R}_2\text{O} \cdot y\text{SiO}_2$ and of ternary glasses of types $x\text{R}_2\text{O} \cdot y\text{RO} \cdot \text{SiO}_2$ and $x\text{R}_2\text{O} \cdot y\text{R}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ in relation to glass structure.* [S. 1268.]

H. Moore and S. Kumar. *Magnetic studies on glasses containing iron, in relation to their colour and constitutions.* [S. 1269.]

G. R. Ball and E. W. Fajans. *The determination of small quantities of boric oxide in glass.* [S. 1269.]

S. M. Cox, J. F. Stirling and P. L. Kirby. *The temperature variation of thermal expansions and electrical resistivity of a borosilicate glass.* [S. 1269.]

A. E. Dale, E. F. Pegg and J. E. Stanworth. *The electrical properties of some lithia-containing glasses.* [S. 1270.]

H. Mohn. *Über die optischen Eigenschaften des optischen Quarzglases.* [S. 1300.]

Lucien Prod'homme. *Note sur la diffusion Raman des verres.* [S. 1311.]

F. W. Preston. *Intersecting rib-marks on glass.* J. Soc. Glass Technol. **35**, 41–42, 1951, Nr. 162. (Febr.) (Butler, Penn., Preston Lab.) Kurze Bemerkung zu einer Arbeit von H. M. BATESON (J. Soc. Glass Technol. **34**, 114–118, 1950, Nr. 158) über die Entstehung und die Geometrie der sich kreuzenden Systeme von „rib-marks“, die man auf den Bruchflächen von Glasstäben unter geeigneten Bruchbedingungen erhalten kann. Diese einander durchkreuzenden Kurvenscharen sind im deutschen Schrifttum (SMEKAL) als „WALLNERsche Bruchlinien“ bekannt.

Werner Klemm.

T. B. King. *The surface tension and structure of silicate slags.* J. Soc. Glass Technol. **35**, 241–259, 1951, Nr. 166. (Okt.) Mittels einer Ringmethode werden die Oberflächenspannungen einfacher Silikat-Schlacken im Temperaturbereich von 1300 bis 1650 °C gemessen. Es wird gefunden, daß der Zusammenhang zwischen der Oberflächenspannung und dem SiO_2 -Gehalt in den binären Schlacken CaO-SiO_2 , MnO-SiO_2 , FeO-SiO_2 und MgO-SiO_2 annähernd linear verläuft, derart, daß steigender SiO_2 -Gehalt die Oberflächenspannung der basischen Oxyde herabsetzt. Schlacken mit Kationen hoher Feldstärke, z. B. Mn^{2+} , haben einen positiven Temperaturkoeffizienten der Oberflächenspannung. Dieses anomale Verhalten macht sich in sauren Zusammensetzungen deutlicher bemerkbar als in basischen. Es wird versucht, diesen Effekt auf Grund der Ionen-Struktur der flüssigen Schlacken und in Analogie zu den Gläsern zu deuten. Hierfür wird angenommen, daß die sauren Schlacken, die komplexe, ring- oder kettenförmige Silikationen enthalten, bei höheren Temperaturen dazu neigen, in einfachere Ionen eines mehr basischen Typs zu zerfallen. Das Ausmaß dieses Zerfalls wird durch die Feldstärke der anwesenden Kationen bestimmt. Die experimentellen Ergebnisse können auf dieser Grundlage zufriedenstellend geklärt werden.

Werner Klemm.

3. Deutsche Kunststoff-Tagung in Wiesbaden vom 23. bis 26. Oktober 1951. Chem.-Ing.-Techn. **24**, 32–35, 1952, Nr. 1. (Jan.)

R. Brill. *Structure and properties of polyamides.* Phys. Rev. **72**, **86**, 657, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Polytechn. Inst. Brooklyn.)

Schön.

J.-J. Trillat, S. Barbezat et A. Delalande. *Variation de la cristallinité des polyéthylènes en fonction de la température.* [S. 1267.]

Wilbur Kaye and Virgil Peck. *A technique for the study of etched cellulose acetate fibers.* [S. 1268.]

P. Alexander, D. Gough and R. F. Hudson. *The reaction kinetics of wool with chlorine solutions. Part II. Diffusion within the fibre.* Trans. Faraday Soc. **45**, 1109–1118, 1949, Nr. 12. (Nr. 324.) (Dez.) (London, Imp. Coll. Sci., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Die Kinetik der Reaktion von Wollfasern und festem Wollgewebe mit 1–10%igen Chlorlösungen wurde untersucht. Dabei wurde die Menge des von den Fasern zurückgehaltenen Chlors bestimmt und auch der Cysteingehalt der behandelten Wolle. Die Geschwindigkeit der Reaktion steigt mit der Rührgeschwindigkeit an und wird oberhalb eines kritischen Werts konstant. Gleichzeitig steigt die Aktivierungsenergie von 6000 auf 12000 cal/Mol. Verfl. nehmer daher an, daß die Diffusion innerhalb der Faser der geschwindigkeitsbestimmende Schritt ist und die hohe Aktivierungsenergie zur Bildung von Löchern in Faser-Wasser-Gel benötigt wird. Es wird eine halbempirische Beziehung für die Kinetik der Reaktion abgeleitet, in die die Dicke der Schicht des Reaktionsprodukts eingeht. Die Diffusionskonstante in der Faser wird auf etwa $10^{-7} \text{ cm}^2/\text{sec}$ geschätzt. Die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Ausgangskonzentration an Cl_2 und von der Temperatur wird diskutiert.

M. Wiedemann.

Allan Edhborg, Holger Erdtman and Bengt Leopold. *Studies on lignin. XII. Alkaline desulphonation of radioactive lignin sulphonic acid.* Acta Chem. Scand. **6**, 450–451, 1952, Nr. 3. (Stockholm, Swed., Kungl. Tekn. Högsk., Org.-kem. Inst.) Schön.

G. H. N. Chamberlain and A. D. Walsh. *The effect of aromatic compounds on the vapour-phase oxidation of fuels. Part I. The effect on the vapour-phase oxidation of ethers.* [S. 1241.]

A. D. Walsh. *The effect of aromatic compounds on the vapour-phase oxidation of fuels. Part II. The anti-knock effect of aromatic compounds in engines.* [S. 1242.]

H. K. Hardy, E. A. G. Liddiard, J. Y. Higgs and J. W. Cuthbertson. *Improved aluminium bearings (Al-Sn and Al-Sn-Cu alloys).* Metal Progr. **60**, 97–103, 1951, Nr. 4, (Okt.) (Fulmer Res. Inst.; Tin Res. Inst., Engl.) Allgemeine Übersicht über die mechanischen Eigenschaften und die Mikrostruktur von neuen Aluminium-Zinn- und Aluminium-Kupfer-Zinn-Legierungen. v. Harlem.

Arthur R. von Hippel. *Dielectrics made to order.* Electronics **24**, 126–128, 1951, Nr. 6, (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) Eine Reihe von Dielektrika können hergestellt werden, deren dielektrische Eigenschaften man vorher vorgibt. Diese Herstellung „nach Maß“ oder „nach Rezept“ ist heute möglich, da man die Eigenschaften der Dielektrika immer genauer kennenlernt. Die Erforschung der Natur der elektrischen Durchschläge in dielektrischen Stoffen führt zu der Konstruktion neuer dielektrischer Stoffe. Hier wird vor allem das Bariumtitanat beschrieben, das in Mikrofonen, Schallplattenabstastdosen und als Ultraschall erzeugender piezoelektrischer Generator verwendet wird. Analogien mit ferromagnetischen Stoffen werden aufgezeigt. Die Wirkungsweise des Bariumtitanats wird auf die Ausrichtung starker Dipole von kristalliner Größe im elektrischen Feld zurückgeführt, so daß man von ferroelektrischen Körpern sprechen kann. Macek.

E. G. Thurlby. *High permeability „sendust“ powder ring cores.* Metal Progr. **60**, 83–87, 1951, Nr. 4, (Okt.) (Melbourne, Austr., Defense Res. Lab.) Es wird eine allgemeine Übersicht über die magnetischen Eigenschaften von Sendust (rund 9,6% Si, 5,4% Al, Rest Fe) gegeben, insbesondere von Ringen aus gepreßtem Sendustpulver. v. Harlem.

Fr. Skaupy. *Die Gerüstbildung bei Sintervorgängen und ihr Einfluß auf das Endergebnis und die Sinterzeit, insbesondere bei Metallpulvern.* Z. Elektrochem. **54**, 329–330, 1950, Nr. 4, (Juli.) (Berlin-Lichterfelde.) Während die Gerüstbildung, d. h. der Aufbau eines zusammenhängenden aber von Hohlräumen oder anderen Substanzen durchsetzten Körpers beim Sintern, im allgemeinen für das Endprodukt günstig ist, gibt es auch Fälle, in denen ein ungünstiger Einfluß vorliegt. Da die Gerüstbildung bereits bei Temperaturen unterhalb der Sintertemperatur einsetzt, wirkt die Gerüstbildung der Erreichung einer hohen Dichte bei Sinter-temperatur entgegen. Es wird vorgeschlagen, durch geeignete Temperaturführung im Ofen dafür zu sorgen, daß dieser schädliche Einfluß nicht zur Auswirkung gelangt. Rüdiger.

P. Chiotti and B. A. Rogers. *Production of powdered uranium and thorium.* Metal Progr. **60**, 60–65, 1951, Nr. 3, (Sept.) (Iowa State Coll., Ames Lab.) Uran- und Thorium-Pulver wird durch thermische Zersetzung von Uran- bzw. Thoriumhydrid hergestellt. Eine genaue Arbeitsanweisung für die Herstellung der Hydride und für die anschließende Dissoziation wird gegeben. Rüdiger.

Cathodic protection technical practices. Bulletin III. Prepared by Correlating Committee on Cathodic Protection March 10, 1951. Corrosion **7**, 202–209, 1951, Nr. 6, (Juni.) Der Aufsatz behandelt die verschiedenen Möglichkeiten zum

kathodischen Schutz von unterirdisch verlegten Rohr- und Leitungssystemen vor elektrolytischer Korrosion. Zunächst wird beschrieben, wie die Stärke des zum Korrosionsschutz anzuwendenden Stromes festgestellt werden kann. Es werden Potentialwerte angegeben, die zwischen Leitungssystem und Bezugselektroden gemessen werden müssen, wenn der kathodische Schutz gewährleistet sein soll. Weiter wird erörtert, wo der Schutzstrom am zweckmäßigsten anzu bringen ist. Als Stromquelle kann ein Wechselstromnetz mit Gleichrichter dienen. Es können aber auch galvanische Anoden aus Magnesium, Zink oder Aluminium verwendet werden, die dann in Verbindung mit der Erde und dem Leitungssystem selbst Strom liefern. Als besonders wichtig wird die Koordinierung der Maßnahmen zum kathodischen Schutz verschiedener Leitungssysteme ausführlich behandelt. Eine Einrichtung für den kathodischen Schutz eines Leitungssystems führt zu vagabundierenden Strömen, die andere Leitungen angreifen können. Durch geeignete Anordnung und Bemessung des Stromes müssen derartige Störungen weitgehend vermieden werden. Die Begriffe „Aufnahmefähigkeit“ und „Kopplung“ werden definiert: die Aufnahmefähigkeit ist das Vermögen eines ungeschützten Leitungsnetzes, vagabundierende Ströme aufzunehmen und zur Korrosion zu verwenden. Die Kopplung ist die Potentialänderung eines ungeschützten Netzes, die eintritt, wenn auf ein nahe gelegenes Leitungsnetz Schutzstrom angewendet wird. Der Einfluß der Streuströme von Schienennetzen elektrischer Bahnen wurde schon 1910 erstmals erkannt. Diese Streuströme können die Korrosion von nahe gelegenen Leitungsnetzen im günstigen oder ungünstigen Sinne beeinflussen. — Den Schluß der Arbeit bildet eine ausführliche Literaturzusammenstellung.

Bender.

Sam Tour. *Hot metal machining.* Metal Progr. **59**, 793–794, 1951, Nr. 6. (Juni.) (New York, N. Y., Sam Tour & Co., Inc.) Es wird gezeigt, daß sich schwer bearbeitbare Legierungen, z. B. hochwarmfeste Stähle mit günstigem Wirkungsgrad, bei ca. 800° spanabhebend bearbeiten lassen. Die Erwärmung auf die betreffenden Temperaturen geschieht zunächst durch Hochfrequenzerwärmung. Es ist nicht notwendig, hierbei das Werkzeug zu kühlen. Die Steigerung des Wirkungsgrades erfolgt z. B. bei einem Nickelstahl mit einer Festigkeit von 110 kg/mm² um den Faktor 2–3.

Rüdiger.

9. Biophysik

Ralph W. Stacy. *The status and development of biophysics.* Science **113**, 169–175, 1951, Nr. 2929. (16. Febr.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Physiol.) STACY bemüht sich um eine Definition des Begriffes Biophysik, eine Abgrenzung dieser Wissenschaft gegen andere Disziplinen und verwarft sich gegen ihre Einengung auf kleine Untergebiete. Biophysik umfaßt die physikalische Analyse biologische Systeme und ihres Verhaltens, die Erforschung der Wirkung physikalischer Agenzien und die Anwendung physikalischer Technik zur biologischen Messung. Im Einzelnen werden folgende Arbeitsgebiete aufgezählt: Studium der physikalischen Eigenschaften lebender Materie und ihres Milieus vor allem mit Elektronenmikroskop, Röntgenspektrographie, Ultrazentrifuge usw.; die Ermittlung atomarer und molekularer Strukturen und ihrer Rolle bei physiologischen Vorgängen einschließlich physikalischer chemischer Probleme; die Mechanik und Thermodynamik von Lebensvorgängen und die biologischen Wirkungen mechanischer, thermischer und elektrischer Agenzien und der verschiedenen Strahlungsarten; Strahlenschutz; die mathematische Analyse biologischer Phänomene; physikalische Instrumentation für biologische Zwecke. — Weder Physik noch Biologie allein können die spezifische biophysikalische Denkweise vermitteln, die

Problemstellungen der Biophysik erfassen und ihre Sonderaufgaben erfüllen. Deshalb wird eine selbständige biophysikalische Wissenschaft mit ordentlichen Lehrkräften und einem besonderen Studiengang gefordert. Ein Lehrplan für Studierende der Biophysik wird aufgestellt, bei dem nach einer Grundausbildung in Physik, Zoologie, Botanik, Chemie, Mathematik und Anatomie im ersten Jahr der Umgang mit Differentialgleichungen, Statistik, angewandter Physik, physikalischer Chemie, Physiologie und Biochemie, im zweiten Jahr spezielle Physiologie, klassische Biophysik und Strahlenkunde, Kernphysik, Wellentheorie, Mechanik und eventuell Neurologie und Histologie, im dritten und vierten Jahr die gleichen Gebiete mit wachsender Spezialisierung sowie Instrumentation und Elektronik bewältigt werden sollen. Die vielseitigen modernen Berufsmöglichkeiten werden aufgezeigt.

Hug.

The status and development of biophysics mit Beiträgen von ROBERT S. ALEXANDER, Western Reserve Univ., School Med., DAVID POMEROY, Univ. Florida, Biophys. Lab., JEAN CLAUDE ROUCAYROL, Paris, and FREDERIK S. BRACKETT, Bethesda, Maryland, Nat. Inst. Health, Science **113**, 617–620, 1951, Nr. 2944. (1. Juni.) Diese Beiträge befassen sich mit dem gleichnamigen Artikel von R. W. STACY (s. vorstehendes Ref.) und bemühen sich wie dieser, wenn auch zum Teil in Opposition zu ihm, um eine Begriffsbestimmung der Biophysik und ihre Abgrenzung gegen Physiologie, Biochemie und andere biologische Disziplinen.

Hug.

Luise Holzapfel. Siliziumverbindungen in biologischen Systemen. Organ. Kieselsäureverbindungen. XX. Mitteilung. Z. Elektrochem. **55**, 577–580, 1951, Nr. 6. (Aug.) Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Silikatforschg.)

Schön.

Gerhard Schramm und Malene Wiedemann. Größenverteilung des Tabakmosaikvirus in der Ultrazentrifuge und im Elektronenmikroskop. Z. Naturforschg. **6b**, 379–383, 1951, Nr. 7. Okt. Nov. (Max-Planck-Inst. Biochem., Abt. Virusforschg.) In 0.1 n Bicarbonat vom pH 8,6 lassen sich Lösungen des Tabakmosaikvirus herstellen, die weder aggregieren noch zerfallen. Sie zeigen in der Ultrazentrifuge eine einheitliche scharfe Bande und damit übereinstimmend im Elektronenmikroskop eine Längenverteilung mit einem Häufigkeitsmaximum bei 280 m μ . Voraussetzung ist eine geeignete Präparationstechnik, die Puffersalze müssen vor dem Eintrocknen von der Folie gewaschen werden. Werden salzhaltige Viruslösungen eingetrocknet, so wird das Virusmolekül abgebaut und man erhält keine Übereinstimmung zwischen den Messungen mit der Ultrazentrifuge und mit dem Elektronenmikroskop. In alkalischer Lösung wird das Tabakmosaikvirus quer zur Längsachse in Untereinheiten gespalten. Diese Spaltung wird durch die elektronenmikroskopische Untersuchung bestätigt, neben dem Hauptmaximum treten Nebenmaxima bei 175 und 60 m μ auf. Die Bruchstücke sind jedoch durchweg kürzer als in der Ultrazentrifuge. Diese empfindlichen Eiweißstoffe halten also die elektronenmikroskopische Präparation nicht aus.

M. Wiedemann.

M. G. Evans und J. Gergely. A discussion of the possibility of bands of energy levels in proteins. Electronic interaction in non-bonded systems. Biochem. Biophys. Acta **3**, 188–197, 1949, Nr. 2. Apr. (Leeds, Engl. Univ., Dep. Chem.) Einleitend wird auf die Befunde hingewiesen, die auf die Energiewanderung in Protein deuten, das Zusammenwirken der Cytochrome a, b und c bei der Zellatmung, die Reaktivität der Katalase, bei der die Vergiftung einer Hämgruppe das Verhalten der drei übrigen Hämgruppen beeinflusst, die Verbindung zwischen dem Protein der Wolle und sauren Farbstoffen, das Verhalten des Komplexes Myoglobin und CO, sowie die Wechselwirkung zwischen Protein und Metallionen. Unter der Annahme, daß die Wasserstoffbrücke zwischen NH- und CO-Gruppen für die Proteinstruktur charakteristisch ist, wird die Elektronenverteilung dieser

Gruppierung untersucht und gefunden, daß die 2p-Elektronen der Bestandteile parallel sind und senkrecht auf der Ebene der Moleküle stehen. Es können daher aus den π -Eigenfunktionen der Atome die molecular orbitals gebildet und die Elektronenstrukturen berechnet werden. Es zeigt sich die Möglichkeit der Ausbildung von Energiebändern, die dem System eine geringe zusätzliche Stabilität verleihen. Sie ermöglicht die von den Experimenten verlangte Energiewanderung und zwar die elektronische. Nach der gleichen Methode läßt sich auch das Verhalten der von SCHEIBE untersuchten linearen Polymerisate der Pseudoisocyanine in Einzelheiten verstehen, wobei es sich um Wechselwirkungen zwischen nicht gebundenen aber geeignet orientierten Teilchen handelt. Aus der π - π -Wechselwirkung ergibt sich auch eine diamagnetische Anisotropie, die bei orientierten Proteinen beobachtbar sein müßten. Normal zur Ebene der Wasserstoffbrücken sollte die Suszeptibilität größer sein. Schön.

Herbert Jehle. *A borderline problem between physics and biology: selfduplication of genes.* Amer. J. Phys. **17**, 231, 1949, Nr. 3. Apr. (Kurzer Sitzungsbericht, (Univ. Pennsylvania.) Es wird auf das Problem der Reduplikation der Gene bei der Zellteilung hingewiesen, das man mit den einfachen Vorstellungen der chemischen Bindung, schon wegen der dabei auftretenden Kräfte großer Reichweite nicht verstehen kann. Klassische anharmonische Resonanz zwischen thermisch angeregten identischen Makromolekülen kann vielleicht eine Erklärung geben. Schön.

Hermann Engelhard und Thea Houtermans. *Über die Interpretation der experimentellen Absterbekurven von Bakterien bei Gifteinwirkung.* Z. Naturforsch. **6b**, 384–387, 1951, Nr. 7. (Okt. Nov.) Göttingen, Univ., Hygiene-Inst. Die Verff. hatten bereits gezeigt, daß die Interpretation der Giltwirkung auf Bakterien als Eintreffervorgang nicht aufrechtzuerhalten ist, da sich zwar exponentielle Absterbekurven in Abhängigkeit von der Einwirkungszeit, aber S-förmige Kurven in Abhängigkeit von wachsender Gittkonzentration ergeben. Es werden zwei mathematische Formulierungen angegeben, welche die Kurven unter Annahme eines Eintreffers mit Erholungsmechanismus und mit zwei verschiedenen Zusatzannahmen interpretieren. Außerdem wird eine Deutung gegeben, welche statistisch auftretende Empfindlichkeitszustände der Bakterien voraussetzt. Die Vieldeutigkeit solcher Kurven zeigt, daß die Einwirkung von Giften auf Bakterien nicht durch einen einfachen mathematisch formulierbaren Mechanismus beschreibbar ist. Hug.

William E. Jordan, Roy B. Mefferd jr. und Orville Wyss. *The radiation dose-response curve and bacterial mutations.* Science **114**, 436–437, 1951, Nr. 2965. (26. Okt.) Austin, Tex., Univ., Dep. Bacteriol. Dosis-effekt-kurven strahlen-induzierter Bakterienmutationen zeigen nach linearem oder exponentiellem Anstieg bei höheren Dosen oft einen Knick. Zur Erklärung ziehen die Verff. Beobachtungen an Kulturen von *B. anthracis* heran, die 40 bzw. 60 sec mit UV bestrahlt wurden und von denen dann 10^{-5} bis 1 ccm in Nährbouillon übertragen wurden. Nach sechsstündiger Bebrütung wurden die streptomycin-resistenten Mutanten ausgezählt. Während sich bei größeren Mengen überimpfter Organismen ein regulärer Anstieg der Mutationsrate mit der Strahlendosis zeigte, näherte sich diese bei kleineren Mengen und höheren Dosen wieder den spontanen Werten. Der Fehler kommt dadurch zustande, daß bei höheren Strahlendosen so viel Bakterien abgetötet werden, daß besonders bei Überimpfung kleiner Mengen die Zahl der überlebenden Zellen und damit die absolute Zahl der Mutanten zu gering ist, um den Anstieg der Mutationsrate feststellen zu können. Hug.

Jean Govaerts. *Méthode de dosage du ^{45}Ca et du ^{32}P au cours de l'emploi simultané des deux radioisotopes.* Experientia **7**, 312–314, 1951, Nr. 8. (15. Aug.) (Liège.

Bel., Univ., Inst. phys. nucl.) Um bei gleichzeitigen biologischen Indikatorversuchen mit Ca^{45} und P^{32} chemische Trennverfahren zu umgehen, werden Zählrohrmessungen der gleichen Probe ohne und mit einem 0,5 mm Aluminiumfilter, welches die gesamte Betastrahlung des Ca^{45} absorbiert und die Betastrahlung des P^{32} um den Faktor 2,7 reduziert, vorgenommen. Vergleiche der Messungen mit denen nach chemischer Trennung zeigen die Brauchbarkeit der Methode.

Hug.

Walter S. Lundahl, Joseph Meltes and L. F. Wolterink. *A technique for whole mount autoradiographs of rabbit mammary glands.* Science **112**, 559–600, 1950, Nr. 2916. (17. Nov.) (East Lansing, Mich. State Coll., Dep. Physiol. Pharmac.) 4 h nach Injektion von 50 μC P^{32} kg Körpergewicht, wurden die Kaninchen getötet, die freipräparierte Mamma flach auf eine Holzplatte fixiert und getrocknet. Nach 24 h wurde das Präparat mit dünner Zwischenfolie auf einen photographischen Film montiert. Belichtungsdauer 72 h (Zählrohrmessungen von Gewebsscheiben ergaben eine Aktivität von etwa 0,01 μC /132 mg). Zwei Autoradiographien zeigen, daß nach Vorbehandlung der Tiere mit Oestron und Progesteron der Phosphor sich vor allem in den starkwachsenden Randzonen und um die Mamille anreichert, während er in atrophischen, nicht proliferierenden Drüsen gleichmäßig verteilt ist. Anscheinend liegt P^{32} vor allem in wasserunlöslichen, organischen Verbindungen vor.

Hug.

F. J. Dixon, S. C. Bukantz and G. J. Dammin. *The effect of sensitization and X-radiation on the metabolism of J^{131} labeled proteins.* Science **113**, 274–276, 1951, Nr. 2932. (9. März.) (St. Louis, Miss., Washington Univ. School Med., Dep. Path. Med.) J^{131} -etikettierte Proteine werden Kaninchen und Mäusen intravenös in folgenden Versuchsserien verabreicht: 1. Homologes Globulin (J^{131}RGG) an normale Kaninchen; 2. Rinder- γ -globulin (J^{131}BGG) an normale Kaninchen zu 1 mg, 75 mg und 500 mg; 3. 75 mg J^{131}BGG an 20 Tage vorher durch intermuskuläre Injektion von 325 mg BGG (gebunden an Aluminiumhydroxyd) immunisierte Kaninchen; 4. 75 mg J^{131}BGG an Kaninchen, die 48 h vorher mit 500 bis 600 r (200 kV) totalbestrahlt worden waren; 5. 10 mg J^{131}BGG an normale Mäuse; 6. 99 mg J^{131}BGG gekoppelt mit diazotierter p-Aminobenzoesäure (PAP^+) an Kaninchen. Die Aktivitätsbestimmungen an Blut, Geweben, Urin und ihren Fraktionen zeigen, daß die etikettierten Proteine ihr Jod behalten, daß dieses erst bei deren Abbau als anorganisches Jod oder in Nichteiweißverbindungen erscheint und daß es nicht in körpereigene Proteine eingebaut wird. Aus dem Abfall der Aktivität im Blut und der Urinausscheidung lassen sich für jedes Protein charakteristische Eliminationsphasen ablesen. J^{131}RGG verschwindet in 24 h bis auf 20% aus dem Blut durch Verdünnung mit den extravasalen Proteinen, dann folgt geradlinige Ausscheidung. J^{131}BGG hat vom fünften Tage ab einen wesentlich steileren Abfall durch Einsetzen von immunologischen Vorgängen. Im immunisierten Tier setzt diese Phase sofort ein, in röntgenbestrahlten Tieren ist sie verzögert und verringert, gleichzeitig ist die Antikörperbildung gestört. Die Gewebskonzentrationen der J^{131} -Proteine entsprechen annähernd denen des Blutes mit geringer Erhöhung in Lungen, Leber und Herzmuskel. Im anaphylaktischen Schock rapide Anreicherung in den Lungen. PAP^+ jedoch verhält sich im Organismus völlig anders als die übrigen Proteine und wird vor allem im retikuloendothelien System gespeichert.

Hug.

A. R. T. Denues. *Preparations for electron microscopy of residual chromosomes.* Science **113**, 203–206, 1951, Nr. 2930. (23. Febr.) (Detroit, Mich., Inst. Cancer Res.) Durch Zentrifugieren bei 600 g werden die Erythrozyten aus Hühnerblut abgetrennt; es folgt wiederholtes Waschen derselben in Geyscher Lösung, bis im Lichtmikroskop homogene Präparate zu beobachten sind. Dann werden die in Geyscher Lösung suspendierten Zellen im Waring Blendor zertrümmert und

das Produkt nach weiterer Zentrifugierung und Dekantierung in frischer Lösung suspendiert. Mit einer Injektionsnadel wird diese Suspension in molare, gepufferte (pH 7) Salzlösung gespritzt und 1 bis 4 Stunden bei 18000 g zentrifugiert. Der Überstand dient zur Absorptionsanalyse — das Sediment gelangt zur elektronenmikroskopischen Untersuchung. Die Absorption dient als Maß für die Entfernung des Grundmaterials aus den Chromosomen. Im Elektronenmikroskop beobachtet man fädige Strukturen von 20 bis 60 $m\mu$ Durchmesser, zwischen denen sich ein amorphes, undurchstrahlbares Material befindet; nach mehreren Extraktionen verschwindet letzteres jedoch aus den Präparaten. Die Fäden zeigen mitunter eine Querstreifung mit einer Periode von ca. 10 $m\mu$. Abschließend diskutiert der Verf. die Möglichkeit der Zuordnung derartiger isolierter Gebilde, und ob es sich dabei nur um zertrümmerte Kernbestandteile, oder um vorgebildete Strukturen handelt.

Kinder.

Günther Worth und Erich Schiller. *Die Filterfähigkeit der Tiernase im Staubinhalationsversuch.* Naturwiss. 37, 401—402, 1950, Nr. 12. (Erstes Septemberheft.) (Homburg/Niederrh., Steinkohlebergwerk „Rheinpreußen“, Silikose-Forschungsabt.) Mit der beschriebenen Versuchsanordnung kann staubhaltige Luft durch die Nase und Trachea eines narkotisierten Kaninchens hindurchgesaugt und gleichzeitig mit der ungelüfteten Luft mittels Konimeter auf Teilchenzahl und mittels Tyndallometern auf die Staubmenge in mg/m^3 untersucht werden. Die Nase filtert dabei 86,3% des eingeatmeten Gesteinsstaubes (Teilchengröße $< 2\mu$) ab.

Hug.

R. W. Eckstein, J. A. McEachen, J. Demming and W. B. Newberry jr. *A special cannula for determination of blood flow in the left common coronary artery of the dog.* Science 113, 385—386, 1951, Nr. 2936. (6. Apr. Cleveland, O., Western Reserve Univ., Dep. Med.) Das beschriebene und abgebildete Gerät ist so konstruiert, daß die freigelegte linke Coronararterie des Hundes durch eine Drahtschlinge fixiert, eine Kanüle von der Art, brachiocephal. aus eingeführt werden kann und während der Messung in Position gehalten wird.

Hug.

T. G. Roehow, A. F. Kirkpatrick and F. G. Rowe. *Microscopical resolution of the morphology of the test-diatom, pleurosigma angulatum.* [S. 1249.]

J. C. R. Licklider. *A duplex theory of pitch perception.* Experientia 7, 128—134, 1951, Nr. 4. (15. Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Acoust. Lab.) Aus neueren hörphysiologischen Untersuchungen geht hervor, daß es zwei verschiedene Arten von Tonhöhenempfindung gibt, die gleichzeitig und unabhängig voneinander bestehen. Das menschliche Ohr vermag Schallvorgänge nicht nur frequenzmäßig (d. h. im Sinne einer FOURIER-Analyse) zu zerlegen, sondern es kann die Frequenz von Periodizitäten innerhalb des Schallvorgangs getrennt wahrnehmen, auch wenn diese Periodizität mit keiner FOURIER-Komponente identisch ist (Versuche von MILLER und TAYLOR, SCHOUTEN, ROSENBLITH). In einer Duplex-Theorie sucht der Verf. die bisherigen experimentellen Befunde zu vereinigen und einen für die FOURIER- und Periodizitätsanalyse geeigneten Hörmechanismus ausfindig zu machen. Er nimmt an, daß innerhalb der Schnecke eine verhältnismäßig grobe spektrale Vorzerlegung des Schalles im Sinne der üblichen Ortstheorien stattfindet. Für die Feinzerlegung macht er die peripheren Teile des Hörnervengewebes verantwortlich, wobei wegen der zeitlichen Verzögerung der Reizleitung an den Synapsen und durch Zusammenwirkung benachbarter Neuronen eine Autokorrelationsanalyse auf binärer Basis zustande kommt. Da Verzögerungen (Laufzeiten) von weniger als 1 msec unwahrscheinlich sind, ist der Mechanismus der Autokorrelationsanalyse auf den Frequenzbereich bis etwa 1000 Hz beschränkt.

Meyer-Eppler.

Wolfgang M. Schleidt. *Töne hoher Frequenz bei Mäusen.* *Experientia* **6**, 65–66, 1950, Nr. 2, 15. Febr. (Wien, Univ., Physiol. Inst., Altenberg, Inst. vergl. Verhaltensforsch.) Die Rötelmaus (*Evotomys glareolus* SCHREB) reagiert auf Schallreize mindestens bis zu einer Frequenz von 60 kHz. Die Männchen „liepen“ mit 0,1 bis 0,5 sec langen Tönen der Frequenz 15,5 kHz. Meyer-Eppler.

T. F. Hueter and R. H. Bolt. *An ultrasonic method for outlining the cerebral ventricles.* *J. Acoust. Soc. Amer.* **23**, 160–167, 1951, Nr. 2, (März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Acoust. Lab.) Verff. bringen einen Beitrag zur Darstellung der Gehirnventrikel mittels Ultraschall, aufbauend auf den Arbeiten von F. und K. DUSSIK. Die Aufzeichnung der Ventrikel beruht auf der verschiedenen Schallabsorption von Gehirnflüssigkeit und Gewebe. Es werden US-Impulse von 2,5 MHz und 5 μ sec Dauer von einem Bariumtitanat-1 S-Geber gesendet, auf der anderen Seite des Kopfes empfangen, verstärkt und einem Schreiber zugeführt. Die Brauchbarkeit dieser Methode wird durch Beispiele belegt. Die Verff. weisen darauf hin, daß bei Anwendung einer höheren Ultraschall-Intensität als der verwendeten (1 W cm^{-2}) zu höheren Frequenzen übergegangen werden kann und somit eine bessere Wiedergabe zu erwarten ist.

Hug.

J. S. Hart. *Average body temperature in mice.* *Science* **113**, 325–326, 1951, Nr. 2934, 23. März. (Ottawa, Can., Nat. Res. Lab., Div. Appl. Biol.) Die Durchschnittstemperatur des Mäusekörpers wurde dadurch bestimmt, daß die getötete Maus in ein Calorimeter mit 100 g Wasser konstanter Temperatur gebracht und der Temperaturanstieg nach Wärmeausgleich gemessen wurde. Spez. Wärme der Maus 0,83. Standardabweichungen der Methode $\pm 0,15^\circ \text{C}$. Je nach Umgebungstemperatur ($0\text{--}40^\circ \text{C}$) liegt die Durchschnittstemperatur zwischen 32 und 40°C ; die vorher gemessene Rektaltemperatur liegt 1 bis 2°C höher. Weitere Untersuchungen wurden nach Training in der Treitmühle bei verschiedenen Umgebungstemperaturen vorgenommen.

Hug.

A. Löschke und D. Mücke. *Die Behandlung von Milch in hochfrequenten elektrischen Feldern.* *Naturwiss.* **37**, 538, 1950, Nr. 23. (Erstes Dezemberheft.) (Leipzig, Univ., Phys. Inst., Hygiene-Inst.) Milchbestrahlungen im Hochfrequenzfeld (10,5 MHz, Feldstärke etwa 200 Volt/cm) vermindern die Keimzahl in Abhängigkeit von der Behandlungszeit. Nach Bestrahlungen von wenigen Sekunden sinkt die Keimzahl um mehr als die Hälfte, nach 1 bis 2 min ist sie wieder erhöht, um dann erst mit zunehmender Behandlungszeit vermutlich entsprechend der dabei erzielten Erhitzung abzufallen.

Hug.

Cal Roper and G. E. Meese. *Seeing against headlamp glare.* [S. 1304.]

K. Günther. *Das Grundgesetz der Raumwahrnehmung.* *Optik* **8**, 405–409, 1951, Nr. 9, (Sept.) (Oberkochen.) Grundlage der Theorie des Verf. ist eine Formel für die „physiologische Vergrößerung“; diese Formel wird auf die verschiedenen Sehvorgänge (natürliches Sehen, Bildbetrachtung, Mikropsie und Makropsie etc.) angewendet. Bemerkenswert ist, daß aus der Theorie des Verf. ohne weiteres die aus der Literatur weitestgehend bekannte Erscheinung folgt, daß ein Gegenstand, unabhängig von der Entfernung, einäugig gesehen etwas kleiner (etwa $\frac{1}{3}$) erscheint als beim beidäugigen Sehen.

Dziobek.

L. Cottrell. *Measurement of visibility. Visibility, a measurable quality of a seeing task.* *Illum. Engng.* **46**, 95–103, 1951, Nr. 2, (Febr.) (Cornell Univ., Electr. Engng.) Unter den Sehfunktionen spielt die Unterschiedsempfindlichkeit des Auges für Leuchtdichtedifferenzen die wichtigste Rolle. Die Arbeit beschreibt ein handliches, von LÜCKIESH und MOSS entwickeltes subjektives Meßinstrument für diese Funktion und die damit von verschiedenen Versuchspersonen in praktisch üblichen Leuchtdichtebereichen erhaltenen Ergebnisse. Diese decken sich

mit den bisherigen Erfahrungen in der physiologischen Optik. Die Leuchtdichteveränderungen im Gesichtsfeld des Meßgerätes werden mit einem Stufenkeilpaar und Streufiltern erreicht.

Schober.

H. W. Hoistetter. *Illumination for sight testing.* Illum. Engng. **46**, 116–118, 1951, Nr. 3. (März.) (Los Angeles, Calif., Coll. Optometry.) Sowohl in der Praxis als auch bei wissenschaftlichen Untersuchungen der Sehschärfe ist bisher zu wenig Wert auf die Größe der Gesichtsfeldleuchtdichte gelegt worden. Diese ist besonders zu beachten, wenn Vergleichsuntersuchungen der Sehschärfe an verschiedenen Meßstellen vorgenommen werden sollen. Ein optometrisches Komitee hat im Jahre 1949 24 Ärzte und Optometristen hinsichtlich der Bedingungen untersucht, welche für die Leuchtdichte am Testfeld und in dessen Umgebung maßgebend sind. Abgesehen von der Beleuchtungsstärke spielen die Änderungen des Reflexionsgrades der Testtafeln durch Alterung und Verschmutzung eine Rolle. Es ist erwünscht, für Vergleichsmessungen ein Beleuchtungsniveau von etwa 100 footcandles (1000 lx) anzustreben. Bei der Refraktionsuntersuchung in der augenärztlichen und augenoptischen Praxis muß dieser Wert nur ungefähr eingehalten werden. Schwankungen zwischen 10 und 100 footcandles spielen hier noch keine entscheidende Rolle. Die spektrale Verteilung des Beleuchtungslichtes soll womöglich der Normallichtart A (gasgefüllte Glühlampe von 2848° K) entsprechen.

Schober.

D. Y. Solandt and R. E. White. *The effect of spectral composition of illumination on visual performance.* Illum. Engng. **46**, 467–469, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Toronto, Can., Univ., School Hygiene, Dep. Physiol. Hygiene.) Nach KÖNIG, ROLF, SCHOBER und anderen Autoren ist die Sehschärfe im roten bzw. blauen Licht deutlich kleiner als im weißen. HARTRIDGE fand wesentlich geringere Änderungen als die oben genannten Autoren. SCHLAER, SMITH und CHASE konnten überhaupt keinen Einfluß der Lichtfarbe auf die Sehschärfe finden. Dieser letzteren Ansicht schließen sich auch SOLANDT und WHITE an. Sie glauben, daß auf Grund ihrer Versuche kein Einfluß der spektralen Zusammensetzung des Lichtes auf die Sehschärfe besteht.

Schober.

H. L. Logan and A. W. Lange. *The evaluation of visual comfort data.* Illum. Engng. **46**, 472–474, 1951, Nr. 9. (Sept.) (New York, N. Y., Sylvania Electr. Prod., Inc.) Die Arbeit behandelt praktische Ergebnisse mit der Grenzkurve für die Blendung nach LUCKIESH-GUTH bei verschiedenen Leuchtdichteniveaus.

Schober.

Russell C. Putnam and Robert E. Fauceit. *The threshold of discomfort glare at low adaptation levels.* Illum. Engng. **46**, 474–475, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Cleveland, O. Case Inst. Technol., Indianapolis, Ind., C. A. A Techn. Devel. Evaluation Center, Dep. Commerce.) Die beiden Autoren bestimmen die Blendgrenze im Adaptationsniveau zwischen 10 und 0,001 Fußlabert (100 und 0,01 asb) für Blendlichtquellen der Winkelgröße von 0,0011 bis 0,000001 sterad (übliche Bedingungen bei der Straßenbeleuchtung) und vergleichen ihre Ergebnisse mit der Extrapolation der Blendformel von LUCKIESH und GUTH.

Schober.

Russell C. Putnam and Robert E. Fauceit. *The threshold of discomfort glare at low adaptation levels.* Illum. Engng. **46**, 505–510, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Cleveland, O. Case Inst. Technol., Indianapolis, Ind., Techn. Devel. Evaluation Center.) Die Arbeit untersucht die Blendgrenze in Abhängigkeit vom Adaptationsniveau und der Größe der Lichtquelle für annähernd punktförmige Lichtquellen im Bereich zwischen 10 und 0,001 Fußlabert (100 und 0,01 asb) bzw. dem Raumwinkel von 0,0011 und 0,000001 sterad. Die Beobachtungsweise entsprach den üblichen, von LUCKIESH und GUTH bzw. LUCKIESH und HOLLADAY eingeführten Technik. Es konnten einfache Formeln der Art $B = a \cdot Q^{-b} + c$ entwickelt werden

Dabei bedeutet B die Leuchtdichte im Gesichtsfeld an der Blendgrenze, Q die Raumwinkelgröße der Lichtquelle; a , b und c sind vom Adaptationsniveau abhängige Konstante.

Schober.

I. M. Sharp and J. F. Parsons. *Loss of visibility due to reflections of bright areas.* Illum. Engng. **46**, 581–583, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Snyder, N. Y., Consulting Eng.; Buffalo, N. Y., Niagara Mohawk Power Corp.) Unter den verschiedenen Blendungsursachen kommt der Reflexionsblendung (indirekten Blendung) an glänzenden Oberflächen in der Praxis eine besonders wichtige Rolle zu. Die Reflexionsblendung verringert die Leuchtdichteunterschiede im Gesichtsfeld nach der bekannten Formel $K = [B_D - B_S - O_D + O_S] / B_D + B_S$, wenn beispielsweise bei der Lesbarkeit von Tintenschrift auf Papier B_D die diffuse Leuchtdichte des Papiers, B_S die gerichtet reflektierte des Papiers, O_D die diffuse Leuchtdichte der Tinte und O_S die gerichtet reflektierte der Tinte bedeutet. Nimmt die Leuchtdichte auf der Papierfläche von 1200 Fußlambert bis auf 200 Fußlambert (12000 bis 2000 asb) ab, so wird durch Verringerung der indirekten Blendung bei praktisch üblichen Schreibpapieren derselbe Effekt erreicht, als ob das allgemeine Beleuchtungsniveau um 50% angestiegen wäre.

Schober.

Forrest L. Dimmick and Ailene Morris. *Application of psychophysical procedures to the study of dark adaptation.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 868, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) U. S. Naval Med. Res. Lab.) Bei genaueren Adaptationsuntersuchungen genügt es nicht, in der üblichen Weise nur zu bestimmten Zeitpunkten die Sehfunktionen zu messen. Die Autoren schlagen vor, auch die Zeit zu bestimmen, in der ein bestimmter Adaptationszustand erreicht wird.

Schober.

Ann Smith and Forrest L. Dimmick. *The parameters of scotopic sensitivity. The effect of size.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 868, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) U. S. Naval Med. Res. Lab.) Bei Dunkeladaptation ist die Empfindlichkeit des Auges am geringsten in der Umgebung der Fovea und erreicht ein Maximum im Umkreis von 8 bis 14 Grad zu ihr. Weiter außen fällt sie wieder ab. Unterschiede zwischen den einzelnen Netzhautquadranten bestehen nicht allgemein. Man kann höchstens sagen, daß im Gebiet der Parafovea der schläfenseitige Netzhautteil etwas empfindlicher ist als der nasenseitige.

Schober.

Albert Arnulf. *The distribution of the illumination in the foveal image of the eye.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 868–869, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Fac. Sci., Inst. Opt.) Die Beleuchtungsverteilung im Bildscheibchen einer punktförmigen Lichtquelle auf der Netzhaut wird wesentlich durch die Mikrofluktuationen der Akkommodation (durchschnittlich 0,1 dptr) beeinflusst. Werden diese durch Benutzung stroboskopischer Methoden vermieden, steigt die Sehschärfe auf den doppelten Wert.

Schober.

Brian O'Brien. *Vision and resolution in the central retina.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 882–894, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Rochester, Univ., Inst. Opt.) Die Arbeit beschäftigt sich mit dem Zusammenhang zwischen der Sehschärfe und der Netzhautstruktur. Unter anderem wurden die Durchmesser der Netzhautzapfen in der Fovea neu bestimmt. Diese schwanken im lebenden Auge zwischen 2,0 und 2,3 μ . Diese Angaben stehen in guter Übereinstimmung mit den Messungen von POLYAK. Der Durchmesser der fovealen Zapfen ist so groß, daß das normale Auge bei optimaler Pupillenweite (2–3 mm) eine punktförmige Lichtquelle auf etwa drei Zapfen in Form eines Zerstreuungsscheibchens abbilden kann. Dreiviertel der Strahlungsenergie und damit der Beleuchtungsstärke auf der Netzhaut fallen in diesen Bereich. Es müssen aber auch zusätzliche Mechanismen vorhanden sein.

die verhindern, daß das auf die Oberfläche der Zapfen aufgefallene Licht bei der beträchtlichen Tiefenausdehnung der Zapfen weiter zerstreut wird, andere Zapfen erreicht und damit die Sehschärfe wieder herabsetzt. Der Verf. kommt aus diesen Überlegungen zu einer eigenartigen Deutung des STILES-CRAWFORD-Effektes. Er hat elektrische Modellversuche an aus Plexiglas nachgebildeten Netzhautzapfen mit Dezimeterwellen gemacht und gefunden, daß die konisch Zapfenform wie eine Lichtröhre wirkt und verhindert, daß das in den Zapfen eingedrungene Licht seitlich wieder austreten kann. Bei senkrechtem Auffall des Lichtes auf die Zapfenoberfläche ist daher eine optimale Lichtausnutzung gewährleistet. Die eigenartige Zapfenform bewirkt außerdem, daß trotz der Zapfenlänge das Netzhautmodell so betrachtet werden kann, als ob das Licht nur in einer Ebene (der Zapfenoberfläche) konzentriert wird. Größere Schwierigkeiten bereitet die Deutung der Veränderlichkeit der Sehschärfe mit der Beleuchtung. Es läßt sich zeigen, daß weder die HECHTSche Theorie (mit wachsender Netzhautbeleuchtung können auch unempfindlichere Zapfen erregt werden) noch die ihr verwandte Theorie von PIRENNE und ROSE mit den Versuchsergebnissen in vollem Einklang stehen. Schober.

José M. Otero. *Influence of the state of accommodation on the visual performance of the human eye.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 942–948, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Madrid, Spain, Inst. Opt. „Daza de Valdes“ and Naval Res. Lab.) Der Akkommodationszustand spielt eine wichtige Rolle für die Qualität der Sehfunktionen, insbesondere für die Unterschiedsempfindlichkeit und die Sehschärfe. Zum Unterschied von HELMHOLTZ und der anderen älteren Autoren neigt man heute dazu, als Ruhezustand des Auges nicht jenen zu bezeichnen, in dem die Ciliarmuskulatur maximal angespannt ist, sondern ein dynamischer Gleichgewichtszustand zwischen der Spannung der Ciliarmuskulatur und derjenigen der Linsenkapsel. Auf die besondere Bedeutung der Akkommodation für die Entstehung der Nachtkurzsichtigkeit und der Nachtpresbyopie haben bereits LUCKIESH und MOSS, KÜHL, SCHÖBER und andere Autoren hingewiesen. OTERO kommt auf Grund seiner Untersuchungen ebenfalls zum Schluß, daß die Akkommodationsanspannung neben dem Einfluß der sphärischen Aberration und neben dem von SCHÜPFER und RONCHI zu ihrer Erklärung herangezogenen Einfluß des PURKINJE Phänomens die wichtigste und entscheidende Rolle für die Entstehung der beiden eben genannten Effekte bildet. Schober.

José M. Otero and M. Aguilar. *Accommodation and night myopia.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 1061–1062, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Madrid, Spain, Inst. Opt.) KOOMEN TOUSEY und SCOLNIK hatten behauptet, daß die Nachtmyopie nur durch die sphärische Aberration des Auges verursacht werde. Demgegenüber können die Verf. zeigen, daß bei einer großen Zahl von Beobachtern eine Änderung der Pupillenweite zwischen 2 und 7 mm keinen großen Einfluß auf die Bildschärfe ausübt. Sie führen die Nachtmyopie, wie es schon KÜHL und SCHÖBER getan haben, auf Akkommodationsschwankungen zurück. Schober.

George Wald. *The photomechanical basis of rod vision.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 949–956, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Biol. Lab.) Die Arbeit berichtet über unsere bisherigen Kenntnisse zur Photochemie des Sehpurpurs (Rhodopsin). Durch Lichtwirkung wird der Sehpurpur in das sehr instabile Lumi-Rhodopsin zersetzt. Dieses bleicht im Dunkeln über Meta-Rhodopsin zu einer Mischung von Retinen und einem farblosen Protein (Opsin) aus. Mit Hilfe von Cozymase und einem Enzym (Retinen-Reduktase) oder Alkohol-Dehydrogenase entsteht aus dem Retinen Vitamin A₁. Die Wiederbildung des Sehpurpurs aus Retinen und Opsin erfolgt im Dunkeln von selbst. Die Wiederbildung des Retinens aus Vitamin A₁ ist ebenfalls ohne weiteres möglich, verlangt aber die Gegenwart von freien — SH — Gruppen im Opsin. WALD ha-

Modellversuche durchgeführt, die zeigen, daß bei diesem Prozeß elektrische Polarisationserscheinungen auftreten, die Anlaß zur nervösen Erregbarkeit der Rezeptoren werden können. Schober.

F. W. Billmeyer jr. *Nomographs for converting between Hunter color difference meter readings and ICI color coordinates.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 860–861, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Wilmington, Delaware, E. I. du Pont de Nemours Co., Polychem. Dep.) HUNTER hatte bereits die Gleichungen angegeben, die seine Farbkordinaten in die Koordinaten des IBK-Systems überführen; diese Transformation wird durch das vom Verf. angegebene Nomogramm erleichtert. Dziobek.

F. W. Billmeyer jr. and A. C. Webber. *Three-dimensional models constructed on the I. C. I. and Munsell systems.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 875, 1951, Nr. 11. (Nov.) Kurzer Sitzungsbericht. (E. I. du Pont de Nemours Co.) Konstruktion eines Farbkörpers nach dem MUNSELL-System und dem System der IBK. Dziobek.

Francis C. Breckenridge. *International standardization of signal light colors.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 874, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Kurzbericht über die Vorarbeiten zur Festlegung der Farben von Signalgläsern in der Flugbeleuchtung im Farbdreieck der Internationalen Beleuchtungskommission. Schober.

Harry J. Keegan, John C. Schleter, Kenneth L. Kelly and George G. Sward. *Standardization of safety colors.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 874–875, 1951, Nr. 11. (Nov.) Kurzer Sitzungsbericht. (Nat. Bur. Stand.; Varnish and Lacquer Assoc., Nat. Paint.) Kurzbericht über die Arbeiten zur Festlegung der Farben von Signalgläsern in der Eisenbahn-, See- und Flugverkehr im Farbdreieck der Internationalen Beleuchtungskommission. Schober.

Ehrhard Hellmig. *Eine Fluchtliniertafel für die Beziehung zwischen IBK- und u, v-Koordinaten nach Mac Adam.* Z. wiss. Photogr. **45**, 216–222, 1951, Nr. 10/12. (März.) (Leverkusen.) Nomogramm zur Umrechnung der IBK-Werte in die Werte des MAC ADAM-Systems. Dziobek.

W. E. Knowles Middleton and Eleanor G. Mayo. *The appearance of colors in twilight.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 876, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Res. Coun. Can.) Kurzbericht über Farbmessungen mit Hilfe des MUNSELL-Atlas bei herabgesetzter Leuchtdichte. Bei den geringsten Leuchtdichten erscheinen alle Farben grau. Mit steigender Leuchtdichte erscheint in Übereinstimmung mit der Literatur zuerst Rot, dann Grün und endlich Blau. Schober.

Peter F. Salisbury, Paul E. Rekers, Joseph H. Miller and Norman F. Marti. *Effect of early cross transfusion on X-irradiation.* Science **112**, 6–7, 1950, Nr. 2923. (5. Jan.) (Los Angeles, Calif., Inst. Med. Res., Cedars Lebanon Hosp.) Nach 450 r Ganzkörperbestrahlung erhielten sechs von 25 Hunden 4 h später im Laufe von 2 h eine Austauschtransfusion von einem nichtbestrahlten Hund. Von den Kontrolltieren starben 84%, von den Behandelten 33%. Die Überlebenden der mit Transfusion behandelten Tiere waren agiler und freßlustiger als die Kontrolltiere, hatten keine Diarrhoen, Hämorrhagien oder septische Erscheinungen, der Leukozytenabfall war geringer, die Retikulozytenreaktion lebhafter. Hug.

L. O. Jacobson, E. L. Simmons, E. K. Marks and J. H. Eldredge. *Recovery from radiation injury.* Science **113**, 510–511, 1951, Nr. 2940. (4. Mai.) (Univ. Chicago, Coll. Univ. Chicago, Inst. Radiobiol. Biophys., Argonne Nat. Lab., Dep. Med.) Bleiabschirmung der Mäusemilz während der Bestrahlung mit einer sonst letalen Dosis von 1025 r (250 kV, 15 mA, Focusabstand 59 cm) läßt 77% der Tiere überleben. Geringere Überlebensraten gibt die Abschirmung der Leber (33%), des Intestinums (26,6%) des Kopfes (27,7%), eines Hinterbeines (13%). Keinen

Effekt hat die Abschirmung der Niere. In ähnlicher Reihenfolge begünstigen die Organabschirmungen die Erholung der Hämatopoese. Durch Exstirpation der abgeschirmten Milz zu verschiedenen Zeitpunkten nach Bestrahlung können die Verff. zeigen, daß die Schutzwirkung, die vom unbestrahlten Organ ausgeht, nach 1—6 h bereits in Gang ist. Bei ganzbestrahlten Tieren wirkt die Implantation von Milzen in 20—45% lebenserhaltend und blutregenerierend. Die Autoren erklären den Effekt entweder durch eine Auswanderung lebenswichtiger Zellen aus den unbestrahlten Organen oder durch eine entgiftende Wirkung derselben gegenüber Strahlentoxinen. Sie beabsichtigen die Erprobung wäßriger Gewebs-extrakte zur Behandlung der Strahlenkrankheit.

Hug.

10. Astrophysik

Fred E. Fowler and Donald S. Johnson. *Servo-guider for solar telescopes.* Electronics **24**, 118—122, 1951, Nr. 5. Mai. Harvard Univ., High Altitude Obs.; Boulder, Col., Univ. Die Deklination und der Stundenwinkel von Teleskopen wird mit Hilfe photoelektrischer Einrichtungen so nachgeführt, daß mit einem Sonnen-Coronagraph Photoaufnahmen von Protuberanzen gemacht werden können, ohne daß von Hand aus nachgestellt zu werden braucht. Die Feinstenerung geschieht durch elektronisch gesteuerte Servomotoren. Vier Photozellen erhalten ihr Licht über Lichtleiter aus „Lucite“. Sie sind in einem Hilfsternrohr angebracht, das ein scharfes Bild der Sonne entwirft. Schaltbilder des Stundenwinkelkreises und des Deklinationskreises werden gebracht und ihre Wirkungsweise kurz erläutert.

Macek.

Chang-Yun Fan. *On Fermi's theory of the origin of cosmic radiation.* [S. 1255.]

L. Biermann. *Bemerkungen über das Rotationsgesetz in irdischen und stellaren Instabilitätszonen.* Z. Astrophys. **28**, 304—309, 1951, Nr. 3. (9. Apr.) Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) S. diese Ber. **28**, 554, 1949. — **29**, 1081, 1950. — Verff. hat (Z. Astrophys. **25**, 135, 1948) gezeigt, daß die Mittelpunkt-konvektionszone der Hauptreihensterne wegen der Anisotropie des konvektiven Energietransports nicht starr rotieren kann. In vorliegender Arbeit zeigt Verff., daß ganz allgemein in Konvektionszonen mit thermischer Instabilität das Rotationsgesetz zwischen den beiden Grenzfällen ($\omega = \text{konst.}$ bzw. $\propto 1/r^2$) liegen muß, ohne daß zunächst zu sagen wäre, welcher von ihnen beiden die bessere nullte Näherung darstellt. — Kurze Darlegung der Ausführungen von E. FUES (s. diese Ber. **23**, 1048, 1942). — Verff. zeigt, daß es ganz entscheidend auf die Isotropie der Geschwindigkeiten im rotierenden Koordinatensystem ankommt (WASILUTYNSKY Astrophys. Norweg. **4**, 1946). Bei starrer Rotation müßte ein beträchtlicher Drehimpulstransport von außen nach innen einsetzen. Ein stationärer Zustand ist offenbar nur möglich bei beträchtlicher Abweichung vom Zustand starrer Rotation. Dynamische Turbulenz ist dagegen im wesentlichen isotrop, außer im Bereiche der kleinsten Wellenzahlen im Spektrum der Turbulenz (s. diese Ber. BATCHELOR, **30**, 294, 476, 1951). Verff. betont die Wichtigkeit des Rotationsmoments in stationären Instabilitätszonen auf rotierenden Körpern für die Geophysik und für die Astrophysik. In der Erdatmosphäre bestimmen Austauschvorgänge und Zirkulationen weitgehend die Verteilung der Windgeschwindigkeiten nach der Höhe. Die turbulente Reibung an der Erdoberfläche spielt eine wesentliche Rolle; hier ist besonders der Fall von Interesse, daß der Austausch vorwiegend auf Flächen gleicher Entropie vor sich geht, die im allgemeinen gegen die Erdoberfläche etwas geneigt sind. Dann ist die Bewegung vollkommen anisotrop, vor allem, wenn nur Aufwärts- und Abwärtsbewegungen vorkommen. Dieser sogenannte Gleitaustausch gleicht im wesentlichen da

Rotationsmoment aus. Auf der Sonne kann ein vollständiges Verständnis des beobachteten Rotationsgesetzes der Oberfläche und der Sonnenaktivität erst erwartet werden, wenn die räumliche Verteilung der Rotationsgeschwindigkeit in den verschiedenen Instabilitätszonen verstanden ist. Auf Sternen sind bei langsamer Rotation die isobaren Temperaturgradienten viel kleiner gegen die vertikalen Temperaturgradienten als in der Erdatmosphäre. Der Gleitaustausch wird demgemäß eine geringe Rolle spielen; man wird aber annehmen dürfen, daß die Kumulusbildung in der Erdatmosphäre eine erste Näherung auch für das Geschwindigkeitsfeld in stellaren thermischen Konvektionszonen liefert. Auch elektrodynamische Effekte sollten den Rotationszustand wesentlich beeinflussen. Endlich ist zu beachten, daß das Rotationsmoment aller Sterne säkular abnimmt, und der Fluß von Rotationsmoment durch die äußeren Schichten beläuft sich in 10^9 Jahren auf ein Vielfaches des Vorrats eben dieser Schichten. Das Rotationsgesetz wird sich daher nur unter Berücksichtigung aller dieser Umstände ermitteln lassen. Am Schluß werden die Verhältnisse im interstellaren Gas, das an der Rotation der Sterne um das Milchstraßenzentrum teilnimmt, kurz angedeutet.

Stöckl.

Th. Neugebauer. *Über einen Zusammenhang zwischen Gravitation und Magnetismus.* Acta Phys. Hung. **1**, 151–165, 1951, Nr. 2. (Budapest, Univ., Phys. Inst.) Die Einleitung gibt eine Übersicht über alle theoretischen Möglichkeiten, den Zusammenhang zwischen Gravitation und Magnetismus zur Lösung des Problems des Erd- und Stellar-Magnetismus darzulegen. Von diesen Versuchen sind in diesen Ber. bereits referiert: H. v. ALFVEN **25**, 92, 1944. – BABCOCK, **29**, 147, 1950. – BATCHELOR, **30**, 294, 1951. – BENFIELD, **30**, 259, 1951. – BERLAGE, **30**, 258, 1951. – BULLARD, **29**, 149, 1950. – Hinweis auf den BARNETT-Effekt, nach welchem ein sich drehender Körper ein magnetisches Moment besitzt. Nach CHAPMAN und BARTELS (Geomagnetism, Oxford 1940, S. 705) aber liefert dieser Effekt zwar das „Vorzeichen richtig, ist jedoch um zehn Größenordnungen zu klein“. – Verf. entwickelt in ausgedehnten Rechnungen einen „bis jetzt nicht beachteten Effekt, der ohne Einführung von willkürlichen Hypothesen zwangsläufig zu einem Zusammenhang zwischen Gravitation und magnetischem Moment führt“. Bei so dicht gepackter Materie, daß infolge des PAULI-Prinzips die Abstoßung der Ladungswolken die Entfernungen der Atome oder Ionen bestimmt, wird unter der Wirkung der Gravitation die Materie selbstverständlich etwas zusammengepreßt, andererseits jedoch die Atomkerne (samt den inneren Elektronen) in der Richtung des Gradienten des Gravitationspotentials im Verhältnis zu ihrer Elektronenhülle etwas verschoben, und daraus folgt eine Art Polarisation infolge des Gravitationsfeldes, da die vorhandene Masse größtenteils an positive Ladungen gebunden ist. Infolge der Drehbewegung des Himmelskörpers tritt demzufolge zwangsläufig ein magnetisches Feld auf. Bei kleineren sich drehenden Körpern verursacht die Zentrifugalkraft auf analoge Weise ein magnetisches Moment. Gegenüber dem BARNETT-Effekt, bei dem im Falle einer rotierenden Kugel das magnetische Moment zum Volumen und zur Winkelgeschwindigkeit proportional ist, ist im Falle der neuen Art von Rotationsmagnetismus bei kleinen Körpern der Effekt zur dritten Potenz der Winkelgeschwindigkeit und zur fünften Potenz des Halbmessers proportional. Bei Himmelskörpern, bei denen die Gravitationskraft den neuen Effekt verursacht, ist er zur Winkelgeschwindigkeit, zur Masse des Himmelskörpers, zur Schwerebeschleunigung und außerdem noch zum Halbmesser proportional. – Zur Erklärung des magnetischen Moments der Erde ist der neue Effekt nicht genügend groß; es liegt jedoch die Möglichkeit eines Verstärkermechanismus vor, der einen Effekt von der gewünschten Größenordnung verursachen kann. – Im letzten Paragraphen wird eine sehr merkwürdige numerische Übereinstimmung besprochen, nach der man nicht nur größenordnungsmäßig, sondern fast genau die

Größe des erdmagnetischen Moments erhält, wenn man als Gedankenexperiment die Spinmomente aller die Erde aufbauenden Atomkerne zu einander parallel einstellt. Es liegt jedoch keine bis jetzt bekannte theoretische Möglichkeit vor, welche solch eine Parallelstellung erklären könnte. Stöckl.

Jaakko Tuominen. *A note on the theory of stellar dynamics. I.* Proc. Amsterdam **53**, 1049–1055, 1950, Nr. 7. (Sept.) Delft, T. H., Lab. Aero-Hydrodynam.

Jaakko Tuominen. *Dasselbe. II.* Ebenda S. 1211–1216, Nr. 8. Okt.) In diesen beiden Veröffentlichungen legt Verf. die Bedeutung der Annahme über die „individuellen Geschwindigkeiten“ der Sterne in einem Sternsystem dar, welche der Theorie von LINDBLAD (s. diese Ber. **18**, 2537, 1937; — ferner Month. Not. Roy. Astron. Sec. **103**, 214, 1948) zugrunde liegen. In der ersten Abhandlung ist ein rotations-symmetrisches Sternsystem angenommen; die ganze Masse soll im Mittelpunkt vereinigt sein; in diesem Falle lassen sich die Bahnen der Sterne durch die Gesetze von KEPLER darstellen; ferner nimmt Verf. an, daß die Bahnneigungen verschwinden, so daß man es mit einem zweidimensionalen System zu tun hat. Verf. untersucht, wie sich die Bahnen über die verschiedenen Exzentrizitäten verteilen und wie sie im Raume verteilt sind. Die gefundenen Werte genügen den hydrodynamischen Bewegungsgleichungen. — Die zweite Abhandlung betrachtet ein Sternsystem, welches sich von dem ersten darin unterscheidet, daß es nicht rotations-symmetrisch ist; die Längen der Apozentren (θ_0) sollen nicht willkürlich verteilt sein; es wird vielmehr angenommen, daß diese Größe für die eine Hälfte der Bahnen gleich Null ist, für die andere Hälfte gleich 7. Auf diese Weise erhält man jenes Sternsystem, welches bei einer vorgegebenen Verteilung der Exzentrizitäten am meisten „oval“ ist. Stöckl.

W. Fricke. *Kinematik und Dynamik des Milchstraßensystems.* Naturwiss. **38**, 438–448, 1951, Nr. 19. (Erstes Oktoberheft.) Hamburg-Bergedorf, Sternw.) S. diese Ber. **28**, 553, 1949. — (Astronom. Nachr. **278**, 255, 1949. — Naturwiss. **35**, 52, 1948.) — Eine sehr wichtige Zusammenfassung der modernen einschlägigen Probleme: Kinematik des Milchstraßensystems (Eigenbewegung der Sonne relativ zu den Sternen; Rotation der Milchstraße; Effekte der differentiellen Rotation; Geschwindigkeitsverteilung der Sterne). — Dynamik des Sternsystems (Wechselwirkungen zwischen den Sternen; Ellipsoidtheorie; Dynamik eines selbst-konsistenten Sternsystems [ein System von Massepunkten wird als selbst-konsistent bezeichnet, wenn das System im Felde seiner eigenen Schwere — ohne Hilfe äußerer Kräfte — existiert]). Durch die Arbeiten von W. BADE (Astrophys. J. **100**, 137, 1944) hat sich das Bild über die Dynamik des Milchstraßensystems grundlegend geändert. Die Kernpopulation (mit Sternen großer Relativgeschwindigkeit zur Sonne) bildet das eigentliche Gerüst des Sternsystems, während die Wolkenpopulation (Sterne mit kleiner Relativgeschwindigkeit zur Sonne) mit ihrer Anordnung in Spiralarmen eine mehr sekundäre Rolle spielt. Es liegt nahe, diesen Befund als Ausgangspunkt für neue Ansätze zu einer Dynamik von Sternsystemen zu wählen. Im Mittelpunkt einer solchen Dynamik müssen die Sterne großer Geschwindigkeit stehen, während die Sterne kleiner Geschwindigkeit und die Materiewolken als Besonderheit aufzufassen sind. Der Entwurf einer Dynamik der Kernpopulation ist skizziert. Eine genauere Theorie muß selbstverständlich Rücksicht nehmen auf die Störungen der Kernpopulation durch die Wolkenpopulation. Wesentlich schwieriger — und bisher noch gar nicht in Angriff genommen — scheint eine rationale Theorie der Wolkenpopulation zu sein. Während man für die Bewegungsverhältnisse der Sterne der Kernpopulation wahrscheinlich schon eine recht gute Näherung erhält, wenn die Gravitationswirkungen der interstellaren Materie und der Sterne der Wolkenpopulation vernachlässigt werden, wird man umgekehrt die Bewegungsverhältnisse der Sterne der Wolkenpopulation wohl nur verstehen können, wenn man das Gravitations-

feld der Kernpopulation als äußeres Kraftfeld einführt und eine Wechselwirkung zwischen Sternen und interstellarer Materie berücksichtigt. In diesem Zusammenhang dürften Turbulenzphänomene eine wesentliche Rolle spielen.

Stöckl.

F. Zwicky. *Intergalactic matter.* Experientia **6**, 441–445, 1950, Nr. 12. (15. Dez.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Mt. Wilson and Palomar Obs.) Die Einleitung umreißt das Problem und gibt zwei Definitionen des Begriffes „Intergalaktische Materie“. — Nach dem Verf. ist die Gesamtmasse der intergalaktischen Materie in einem Volumen, welches im Vergleiche mit der Gesamtmasse aller Milchstraßen in diesem Volumen groß ist, vermutlich sehr viel größer als von den meisten Astronomen bis jetzt angenommen wurde. — Auf Grund seiner Theorie (Phys. Rev. **61**, 489, 1942) leitet Verf. ab, daß eine intergalaktische Materie existieren muß, und daß die in ihr verkörperte Gesamtmasse im jetzt erforschbaren Teil des Weltalls mit der in den extragalaktischen Nebeln (Sternsystemen) enthaltenen Gesamtmasse vergleichbar ist. — Verf. bringt Zeichnungen von Aufnahmen mit dem 48-Zoll-SCHMIDT-Spiegel (Mount Palomar): 1. die unregelmäßige Milchstraße NGC 4747 (Coma); 2. drei Milchstraßen in der Jungfrau mit intergalaktischer Materie zwischen ihnen; eingehende Beschreibung der vielen zarten Einzelheiten in diesen neuesten Aufnahmen. Aus denselben leitet Verf. ab, daß das früher vermutete Maximum der Leuchtkraftfunktion nicht existiert; die Zahl der Nebel in den Haufen in den Sternbildern Jungfrau, Coma, Krebs, Perseus nimmt in einem gegebenen Raumteil ziemlich monoton in dem Maße zu wie die Helligkeit abnimmt. — Nach HUBBLE kann der Mittelwert der Dichte des ganzen sichtbaren Universums nicht größer als 10^{-28} g cm⁻³ sein; Übersichtsrechnungen auf Grund der neuen Entdeckungen zeigen, daß diese Dichte bis auf 10^{-27} vergrößert werden kann; die Gegenwart von Materie in den weiten intergalaktischen Räumen kann diesen Wert auf 10^{-26} steigern.

Stöckl.

G. R. Miczaika *Über das System η Persei.* Z. Astrophys. **28**, 43–59, 1950, Nr. 1. (10. Nov.) (Heidelberg-Königstuhl, Bad. Landessternw.) Der Be-Stern η Persei besitzt ein Spektrum, dessen Linienprofile und -intensitäten mit einer Periode von etwa 127 Tagen veränderlich sind. Die Linien führen mit der gleichen Periode Verschiebungen aus, die aber nicht alle in Phase miteinander verlaufen. Es werden Radialgeschwindigkeitsmessungen der H-(Absorption und Emission) und HeI-Linien mitgeteilt. Die Linien der diffusen Triplet-Serie He I λ 4472 und λ 4026 sind nicht in Phase mit den BALMER-Linien, He I λ 3965, λ 3889 u. a., λ 3820 variiert dagegen ähnlich wie die meisten anderen Linien. Ihre Profile sind komplex, der physikalische Sinn ihrer Radialgeschwindigkeitskurven ist unklar. Die Strukturänderungen der H- und HeI-Linien mit der Periode werden beschrieben, besonders eingegangen wird auf die Blendlinie H δ + He I λ 3889. Die Beobachtungen werden durch ein Modell zu deuten versucht. Es wird ein spektroskopischer Doppelstern angenommen, dessen sichtbare B-Komponente eine unsymmetrische Hülle besitzt, ihre Bewegung erzeugt eine Radialgeschwindigkeitskurve, die durch einen bewegten Gasstrom deformiert wird.

Miczaika.

G. R. Miczaika. *Über den spektroskopischen Doppelstern α Draconis.* Z. Astrophys. **28**, 203–207, 1951, Nr. 2. (17. Jan.) (Heidelberg-Königstuhl, Bad. Landessternw.) Der Be-Stern α Draconis besitzt eine hohe äquatorale Rotationsgeschwindigkeit. Seine Radialgeschwindigkeit ist, zumindest zeitweilig, mit kurzer Periode ($0^d,89$) veränderlich. Die Massenfunktion ist ungewöhnlich klein. Aus einer neuen Radialgeschwindigkeitskurve und der Rotationsgeschwindigkeit der sichtbaren Komponente werden die Bahnneigung und die Massen des Systems abgeschätzt. Für den unsichtbaren Begleiter wird ein Zwerg von der Masse 0,3 bis $0,7 \odot$ angenommen.

Miczaika.

Giuseppe Armellini. *Risultati delle misure micrometriche di centodieci stelle doppie.* Lincei Rend. (8) **7**, 27–31, 1949, Nr. 1/4. (Juli Okt.) Einleitung: Aufzählung der verschiedenen Hypothesen zur Erklärung der Entstehung von Mehrfach-Sternen, besonders von Doppelsternen. Kurze Beschreibung der Einrichtung des Observatoriums auf dem Monte Mario in Rom, wohin im August 1937 das Campi-doglio-Observatorium verlegt wurde. Kurze Geschichte der Doppelsternmessungen an diesen beiden Observatorien durch GIACOMELLI bzw. ARMELLINI. Eine Tabelle gibt die Elemente der 102 Doppelsterne, welche seit 1890 mikrometrisch ermittelt wurden. Stöckl.

K. Wurm. *Die Temperatur des Crabnebel-Zentralsternes.* Naturwiss. **38**, 496–501, 1951, Nr. 21. (Erstes Novemberheft.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Sehr wichtige Zusammenstellung und kritische Diskussion der Eigenschaften und der spektralen Verhältnisse des Crabnebels und seines Zentralsternes. – Beschreibung der Aufnahmen von W. BAADE (Astrophys. J. **96**, 188, 1942) und dessen Untersuchungen über die Struktur des Nebels und über die allgemeine Lichtverteilung innerhalb desselben. – Unterscheidung von zwei Teilen: 1. eine diffus leuchtende, amorphe Nebelmasse; dasselbe emittiert ein Kontinuum; 2. in einzelnen engen Spektralbereichen zeigt sich im photographischen Bild ein Filament-System mit scharfen Konturen und Kontrasten; dasselbe ist über den ganzen Nebel verbreitet. Die Filamente treten bei der Auswahl solcher engbegrenzten Wellenlängenbereiche auf, welche kräftige, monochromatische bekannte Nebelemissionen besitzen, wie z. B. H α . Das Filamentsystem liegt außen und umschließt – allerdings sehr weitmaschig – die amorphen Nebelpartien. Im Gegensatz zum diffusen Nebelvolumen des inneren Teiles des Nebels, welches ein Kontinuum aussendet, liefern die Filamente einzelne bekannte Nebellinien. – Verf. weist auf die früheren spektralanalytischen Untersuchungen des Crabnebels hin: V. M. SLIPHER (Nature **95**, 185, 1915); R. F. SANFORD (Publ. A. S. P. **31**, 108, 1919); N. U. MAYALL (Publ. A. S. P. **49**, 101, 1937); R. MINKOWSKI (Astrophys. J. **96**, 199, 1942). Letzterer versuchte eine physikalische Deutung der Spektren, eine Bestimmung der Temperatur und der Leuchtkraft des anregenden Zentralsternes; für die Oberflächentemperatur desselben gibt er etwa 500 000° an, für seinen Halbmesser 0,02 Sonnenradien. Die genannten Untersuchungen lieferten Spektren, welche bereits deutlich eine Zusammensetzung aus einem starken Kontinuum und einzelnen überlagerten monochromatischen Emissionen erkennen ließen. Die Spektrallinien heben sich stets nur an jenen Stellen heraus, wo der Spalt des Spektrographen über ein Filament hinweggeht; dementsprechend sind die Bilder der Spektrallinien über die Länge der Linien hin in eine Reihe von Knoten aufgelöst. Jede Linie tritt doppelt auf mit einer Trennung der beiden Komponenten entsprechend einer DOPPLER-Geschwindigkeit von 1000 bis 1300 km/sec. Linien-Aufspaltungen dieser Art sind eine allgemeine Erscheinung bei Gasnebeln; Sie lassen sich auf Grund einer (vom Stern aus gesehen) radialen Expansion der Gas-hüllen erklären. – Verf. bespricht vor allem die Ergebnisse von MINKOWSKI, besonders die überraschend hohe Oberflächentemperatur des Zentralsternes; er kommt zu der Schlußfolgerung, daß dieselbe wahrscheinlich größer ist als 500 000°. – Sehr ausführlich bespricht Verf. in dieser kritischen Diskussion das Spektrum der Filamente und die Ionisierungsverhältnisse. Die kräftigen Linien geringer Anregung ([O I]; [S II]; [O II]; [N II]; He I) entstehen in den Dichtespitzen der Filamente. Die höheren Anregungen im Spektrum ([O III]; [Ne III]; He II) sind solchen Partien der Filamente zuzuordnen, welche in bezug auf die Dichten einen Übergang zu dem größeren Nebelvolumen darstellen. Die Wasserstofflinien nehmen, da bei diesem Atom nur eine einfache Ionisation möglich ist, eine Sonderstellung ein. Der wesentlichste Beitrag zu der vorhandenen Stärke stammt aus den Gebieten, wo auch das He II erscheint. Nach MINKOWSKIs Angaben ist insgesamt He II ($\lambda = 4686 \text{ \AA}$) stärker als H β . Das ist bei einer relativen

Häufigkeit $\zeta = \text{He:II} = 1:5$ möglich, wenn He vollständig zu He III ionisiert ist. Es zeigt sich, daß $\lambda\ 4686\text{ \AA}$ auch etwa dreimal so intensiv werden kann wie H β . — Der letzte Teil dieser kritischen Diskussion ist Betrachtungen über die Entstehung des starken Spektral-Kontinuums der inneren amorphen Nebelmasse ohne monochromatische Linien-Emission gewidmet. MINKOWSKI führt dasselbe auf eine frei-frei plus frei-gebundene Strahlung zurück. Nach MINKOWSKI wäre die Ionisation in der Höhe von 100 eV bis etwa 300 eV und die Elektronentemperatur bei rund 50000° zu suchen. Unter solchen Bedingungen ist jedoch das Verschwinden der monochromatischen Nebellinien-Emissionen noch auf keinen Fall zu erwarten. Das beobachtete Kontinuum ohne deutlich hervortretende Linien führt zwaungsweise auf eine Ionisation in der Höhe von rund 1000 eV und Elektronentemperaturen von mindestens einigen 100000°.

Stöckl.

Teresa Fortini. *Le oscillazioni del diametro solare, secondo le osservazioni di Monte Mario negli anni 1941—1942 e 1943.* Lincei Rend. (8) **7**, 304—306, 1949, Nr. 6. (Doz.) Darlegung der in diesen Ber. **20**, 2801, 1939; — **23**, 1676, 1942; — **24**, 1232, 1943 bereits referierten Arbeiten von GIALANELLA und ARMELLINI. — Hinweis auf die Veröffentlichung von M. CIMINO (Comm. Pont. Accad. ad. Sc. **8**, 1944): Nachweis, daß die Messungen des Durchmessers der Sonne eine Grundperiode von 22 bis 23 Jahren und eine sekundäre Periode von 6 bis 8 Jahren erkennen lassen. — Reduktion der Beobachtungen auf dem Monte Mario 1941 bis 1943. Aus einem Diagramm der Beobachtungen 1937—1943 schließt die Verf. auf eine Bestätigung der Perioden von CIMINO.

Stöckl.

Giuseppe Cocconi. *On the origin of the cosmic radiation.* [S. 1256.]

Leo Goldberg, Robert B. McMath, Orren C. Mohler and A. Keith Pierce. *Identification of CO in the solar atmosphere.* Phys. Rev. (2) **85**, 140, 1952, Nr. 1, (1. Jan.) (Pontiac, Mich., Univ., McMath-Hulbert Obs.) RUSSELL hat bereits 1934 (s. diese Ber. **15**, 1262, 1934) berechnet, daß CO vermutlich eines der häufigsten Moleküle der Sonnenatmosphäre ist. Die Verff. haben mit einem Ultrarot-Spektrometer hoher Dispersion (Cashman — PbS-Zelle, s. diese Ber. **30**, 135, 1951) im Bereiche 23100 bis 23300 Å am Snow-Teleskop des Mount Wilson-Obs. beobachtet, daß etwa 15 schwache Linien am Sonnenrande ungefähr zweimal so kräftig sind als im Spektrum der Mitte der Sonnenscheibe. Das ist ein Hinweis, daß es sich um Gruppen von Moleküllinien handelt. Die Verff. diskutieren eingehend den Aufbau der Linien und zeigen, daß sie Linien des CO-Moleküls sind. (S. SHAW, diese Ber. **30**, 1320, 1951.)

Stöckl.

Leo Goldberg, Robert B. McMath, Orren C. Mohler and A. Keith Pierce. *The abundance of CO in the sun and in the earth's atmosphere.* Phys. Rev. (2) **85**, 481—482, 1952, Nr. 3, (1. Febr.) (Bake Angelus, Pontiac, Mich., Univ., McMath-Hulbert Obs.) Die Entdeckung von CO auf der Sonne (s. vorstehendes Ref.) wurde weiterhin durch die Identifizierung von etwa 100 Linien im Spektrum des Sonnenrandes zwischen $\lambda\ 23000$ und 24000 \AA bestätigt. In der Mitte der Sonnenscheibe erreicht die Intensität der stärksten Linien im Mittelwerte ungefähr 0,030 Å Äquivalentbreite. — Hinweis auf die Untersuchung von PENNER und WEBER (s. diese Ber. **30**, 565, 1951) über die Messung des Absorptionskoeffizienten für die Übergänge 0—1 und 0—2; Hinweis auf die Untersuchung von KURT SCHOLZ (s. diese Ber. **14**, 548, 1933). Daraus leiten Verff. den Satz ab, daß CO im Vergleich mit anderen Sonnenmolekülen (HUNAERTS, Ann. d'Astrophys. **10**, 237, 1947) verhältnismäßig häufig vorkommt; das hohe Dissoziationspotential von 9,6 eV läßt ein solches häufiges Vorkommen von vornherein erwarten. — Vergleicht man die Intensität der entsprechenden Linien im Ultrarot des Sonnenspektrums, die an verschiedenen Orten, z. B. Mount Wilson, Lake Angelus, Arizona, Jungfraujoeh gefunden wurde (s. diese Ber. MIGEOTTE, **29**, 153, 1819.

1950, 30, 274, 1951. — SHAW, 30, 1320, 1951. — ADEL, 29, 154, 1950), so ergibt sich, daß im allgemeinen CO nur als lokale Verunreinigung über Industriegegenden vorkommt. Eingehende Diskussion, warum auch in der Luft über dem Jungfraujoch das Vorkommen von CO durch diese Messungen sich andeutet. — Stöckl.

Hans Neyer und Karl Raver. *Veränderungen des Einfallswinkels der Kurzwellen im Transatlantikverkehr unter dem Einfluß des Sonnenfleckenzyklus.* [S. 1320.]

S. W. Visser. *On Easton's period of 89 years.* [S. 1361.]

M. Waldmeier. *Die Sonnenaktivität im Jahre 1948.* Vierteljahr. Naturf. Ges. Zürich 94, 166–179, 1949, Nr. 3. 30. Sept.; Zürich, Eidg. Sternwarte.) Für das Jahr 1948 werden die Häufigkeitszahlen der Sonnenflecken, der photosphärischen Fackeln, der Protuberanzen mitgeteilt; ferner wird der Gang der Intensität der Koronalinie 5303 Å in Tabellen und graphisch dargestellt. — Mitteilung der Tageswerte und der Monatsmittel der Sonnenfleckenrelativzahlen in Tabellen; graphische Darstellung. Das Jahresmittel der Relativzahlen ist 136,3 (gegenüber dem von 1947 eine Abnahme um 15,3 Einheiten). Fleckentreie Tage sind nicht aufgetreten. „Die Epoche des Maximums der Fleckentätigkeit ist nun definitiv auf 1947,5 (1947, 46) festgesetzt“. Mitteilung der Tageszahlen der Fleckengruppen und ihrer Monatsmittel in Tabellen; das Jahresmittel der täglichen Gruppenzahlen beträgt 11,9; dasselbe zeigt gegenüber 1947 (13,4) eine deutliche Abnahme und führt so ebenfalls zum Schluß, daß das Fleckenmaximum bereits 1947 eingetreten ist. — Graphische Darstellung der Fleckengruppen nach 5°-Breitenzonen; das Maximum liegt im Intervall 10° bis 15°, während es im Vorjahre noch im Intervall 15° bis 20° lag. Wiederum war wie im Vorjahre die Südhalbkugel die aktivere, was auch bei den Fackeln, der Protuberanzenhauptzone und der Korona-Intensität zum Ausdruck kommt. Im Jahre 1948 wurden 773 Fleckengruppen beobachtet (350 auf der N-Halbkugel, 423 auf der S-Halbkugel). Der mittlere Abstand der Fleckengruppen vom Sonnenäquator hat auf der N-Halbkugel von 17°,1 im Jahre 1947 auf 14°,8 abgenommen, auf der S-Halbkugel von 16°,8 auf 14°,2. — Fackeln. Eine weitere Tabelle gibt die in jeder Rotation des Jahres 1948 von den photosphärischen Fackeln bedeckten Flächen für jede 5°-Breitenzone; die mittlere Bedeckung durch Fackelfelder betrug 1948 19,6%, der Gesamtfläche der Sonne gegenüber 30,8%, im Jahre 1947. Graphische Darstellung der mittleren Breitenverteilung der Fackelflächen; das Hauptmaximum liegt in der Breitenzone 15° bis 20°. Die mittlere heliographische Breite der Fackeln hat auf der N-Halbkugel von 22,0 im Jahre 1947 auf 19°,0 abgenommen, auf der S-Halbkugel von –23,2 auf –18,8°. — Tabelle 5 gibt die Monatsmittel der täglichen Profilflächensummen der Protuberanzen, deren Jahresmittel 2047 Protuberanzen – Einheiten (PE) beträgt; Tabelle 6 enthält die Verteilung der Protuberanzenprofilflächen auf die 5°-Breitenzonen. Der Jahresgang der Protuberanzentätigkeit ist demjenigen der Sonnenflecken sehr ähnlich, wobei allerdings die Protuberanzen gegenüber den Flecken eine Verspätung von 2–3 Monaten aufweisen, entsprechend der bekannten Erscheinung, daß die Protuberanzen aus Fleckenherden heraus entstehen und erst nach etwa drei Monaten ihre größte Entwicklung erreichen, während die mittlere Lebensdauer der Fleckengruppen nur etwa fünf Tage beträgt. — Korona: In Tab. 7 ist die in willkürlichen Ausgedrückte mittlere Intensität der grünen Koronalinie 5303 Å von 5° zu 5° heliographischer Breite mitgeteilt. Die mittlere tägliche Summe der von 5° zu 5° heliographischer Breite gemessenen Intensitäten betrug im Jahre 1948 1038,0 (im Jahre 1947 1293,8). Das Hauptmaximum der 5303-Intensität liegt auf beiden Hemisphären in 15°, somit in etwas höherer Breite als dasjenige der Flecken und fällt mit demjenigen der Fackelgebiete zusammen. — Die koronale polare Aktivitätsnebenzone, welche gegen Ende 1947 den Nordpol erreicht hatte, ist 1948 vollständig erloschen. Auf der Südhalbkugel ist die

Entwicklung weniger weit fortgeschritten, so daß die 5303-Intensität in der südlichen Polarzone noch wesentlich höher liegt als auf der nördlichen und bei -85° ein schwach ausgeprägtes Maximum aufweist. — Bemerkenswert ist das Erscheinen eines neuen Nebenmaximums bei -55° — um so mehr, als auf der südlichen Halbkugel auch die Protuberanzentätigkeit in mittleren Breiten ein Nebenmaximum zeigt. — Graphische Darstellung der Verteilung der Flecken- und Fackelflächen, der Protuberanzen und der 5303-Intensität der Korona in Abhängigkeit von der heliographischen Breite. Stöckl.

M. Waldmeier. *Aktivitätszonen und Zirkulation in der Sonnenkorona.* Vierteljahrsschrift. Naturf. Ges. Zürich **94**, 92–108, 1949, Nr. 2, (30. Juni.) Zürich, Eidg. Sternwarte. (S. diese Ber. **19**, 1155, 1938. — **21**, 451, 856, 1138, 1940. — **22**, 2032, 1941. — **23**, 856, 960, 1196, 1531, 1952, 1942. — **24**, 196, 337, 338, 548, 1943. — **28**, 562, 1949. — **30**, 139, 926, 1951. — Auf Grund eines reichen Beobachtungsmaterials, welches Verf. auf dem Observatorium Arosa seit 1938 während eines vollen Sonnenzyklus gewonnen hat, ist es möglich, die zonale Struktur der Korona im monochromatischen Lichte der Linie 5303 zu erkennen (s. diese Ber. **21**, 451, 1940), während Aufnahmen der Korona, welche früher bei Finsternissen gemacht worden waren, mehr oder weniger deutlich eine sphärische Struktur vermuten ließen. Schon bald nach Aufnahme der Beobachtungen ließen die heliographischen Karten der Korona (s. diese Ber. **23**, 856, 960, 1952, 1942, **28**, 562, 1949) eine koronale Aktivitätszone erkennen: über den Flecken- und Fackelzonen lagen relativ schmale Gebiete erhöhter Linien-Emission, welche sich oft über den ganzen Sonnenumfang oder wenigstens über einen größeren Teil desselben erstreckten. Über dem Sonnenäquator war die Intensität der Linie 5303 Å wesentlich kleiner. — Die über einen ganzen Sonnenzyklus fortgesetzten Beobachtungen zeigten, daß die Intensität der grünen Koronallinie 5303 Å nicht nur in einer Zone ein Maximum aufweist, sondern in zwei, in einer Hauptzone und in einer Nebenzone: 1. Hauptzone: Dieselbe fällt nahezu mit der Flecken- und Fackelzone zusammen; sie verschiebt sich wie diese aus höheren Breiten zu Beginn eines Zyklus gegen den Äquator hin am Ende eines Zyklus. 1942/43 (Beginn eines neuen Zyklus) sprang die Hauptzone aus äquatorialen Gebieten auf ca. 40° heliographischer Breite, worauf sie wieder monoton abnahm. — 2. Nebenzone: Sie erscheint kurz nach dem Fleckenmaximum in etwa 45° Breite, verschiebt sich nach 60° und bleibt dort bis zum Fleckenminimum stationär; dann wandert sie weiter polwärts, erreicht z. Z. des Fleckenmaximums der folgenden Periode den Pol und verschwindet dann. Das gilt für beide Hemisphären der Sonne. Die Entwicklung auf der Südhalbkugel folgt derjenigen auf der Nordhalbkugel mit einer kleinen Verspätung; auf der Südhalbkugel war das Nebenmaximum zu Beginn 1948 noch stark entwickelt, während dasselbe am Nordpol bereits verschwunden war. — Nach dem Verf. erweitern diese neuen Ergebnisse das bisherige Bild von der Zirkulation in der Sonnenatmosphäre, welches auf Grund von Flecken-, Fackeln-, Protuberanzen-Beobachtungen abgeleitet worden war, in neuartiger Weise: es umfaßt die Zirkulationen in allen drei Schichten der Sonne — in der Photosphäre, in der Chromosphäre, in der Korona. Das einfachste Verhalten zeigen die Flecken, welche nur in einer Zone auftreten; dieselbe liegt zu Beginn eines Zyklus bei ca. 30° , verschiebt sich äquatorwärts und verschwindet bei ca. 6° Breite. — Komplizierter verhalten sich die Protuberanzen, bei welchen man üblicherweise zwei Zonen unterscheidet: eine Hauptzone und eine Polarzone. Verf. hat gelegentlich auf eine dritte Protuberanzenzone hingewiesen, welche praktisch mit der Fleckenzone zusammenfällt: sie enthält jene Protuberanzen, welche nur in Verbindung mit Fleckengruppen auftreten (Eruptionen, Auswürfe chromosphärischer Materie, Fleckenprotuberanzen). Die Hauptzone folgt der Fleckenzone, hat jedoch stets eine etwa 15° höhere Breite als diese. Die Polarzone setzt etwa zwei Jahre vor dem Minimum der Sonnenaktivität in ca. 45° ein.

Zur Zeit des Minimums beginnt sie sich polwärts zu verlagern, während gleichzeitig die Hauptzone sich von ihr ablöst und äquatorwärts verschiebt. Die Polarzone erreicht etwa ein Jahr nach dem Fleckenmaximum den Pol und erlischt. — Verf. hat verschiedentlich darauf hingewiesen, daß die Korona-Hauptzone in verschiedener Hinsicht mit der Fackelzone in engerer Beziehung steht als mit der Fleckenzone. Deshalb vermutete er, daß die gelegentlich in hohen Breiten beobachteten Fackeln mit der Polarzone der Korona in Verbindung stehen. Diese Vermutung konnte bestätigt werden. — Verf. betrachtet zum Schluß den Zusammenhang zwischen den Polarzonen der Protuberanzen und der Korona: sie zeigen ein ähnliches Verhalten, indem sie zwischen Minimum und Maximum der Fleckentätigkeit gegen die Pole aufsteigen. „Es handelt sich aber um zwei verschiedene Zonen, indem zwischen den beiden eine Breitendifferenz von durchschnittlich etwa 15° besteht. Zwischen den beiden Intensitätsmaxima der Linie 5303 Å in hohen und niedrigen Breiten muß sich ein Intensitätsminimum befinden; dieses Minimum ist besonders in der Zeit zwischen Minimum und Maximum der Fleckentätigkeit gut ausgeprägt, weil dann beide Aktivitätszonen stark entwickelt sind und ihr gegenseitiger Abstand relativ groß ist. In dieses Minimum der 5303-Intensität fällt die ziemlich scharf definierte Polarzone der Protuberanzen. Nicht nur statistisch konnte die negative Korrelation zwischen Korona-Intensität und Protuberanzen festgestellt werden, sondern in zahlreichen Einzelfällen konnte das exakte Zusammenfallen einer Stelle minimaler Korona-Intensität mit einer Protuberanz beobachtet werden. Die auslöschende Wirkung der Protuberanzen auf die Korona-Emission kommt bei der roten Linie 6374 Å noch stärker zum Ausdruck als bei der grünen Linie 5303 Å (Experientia, 11 6, 1946). Diese Beziehung gilt jedoch nur für die Protuberanzen außerhalb der Fleckenzone (Filamente) und insbesondere für die Protuberanzen der Polarzone. In der Fleckenzone sind die Zusammenhänge zwischen Korona-Emission und Protuberanzen wesentlich komplizierter.“

Stöckl.

W. Gleissberg und A. Kiral. *Prognose für das kommende Sonnenfleckenminimum.* Z. Astrophys. **23**, 17–27, 1950, Nr. 1. (10. Nov.) (Istanbul, Türkei, Univ., Obs.) S. diese Ber. **21**, 370, 1940. — **25**, 243, 1944. — In einer früheren Veröffentlichung (Astrophys. J. **110**, 90, 1949) wurde darauf hingewiesen, daß das kommende Minimum vermutlich nicht tief sein wird; dies wurde aus der mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwartenden außergewöhnlichen Kürze der „Zeit geringer Aktivität“ geschlossen. Verf. stellt nunmehr ein Wahrscheinlichkeitsgesetz VI für die Ordinaten der Minima auf, welches in seiner Form den ersten vier Wahrscheinlichkeitsgesetzen der Sonnenfleckenvariationen ähnelt (Astrophys. J. **96**, 234, 1942. — Z. Astrophys. **22**, 376, 1942). Der Herleitung desselben liegen die Ordinaten r_m der Minima, d. h. der kleinsten ausgeglichenen Monatsmittel der Relativzahlen r zugrunde, ferner die laufenden Vierzyklenmittel $r_m^{(4)}$ der Werte r_m und die Vierzyklenmittel $t_r^{(4)}$ der reduzierten Anstiegszeiten (Astrophys. J. **110**, 90, 1949, Tabelle 1) und zwar für die 18 Zyklen der Züricher Numerierung seit 1755. Wie bei der Ableitung der früheren Wahrscheinlichkeitsgesetze wurde eine lineare Beziehung angesetzt, deren Koeffizienten durch Ausgleichsrechnung bestimmt wurden $t_r^{(4)} = 1,42 r_m^{(4)} = 41,85$. Die übrigbleibenden Fehler φ , d. h. die für jeden Satz von vier aufeinanderfolgenden Zyklen erhaltenen Differenzen sind $(t_r^{(4)} - 1,42 r_m^{(4)}) = 41,85$. Aus ihnen ergibt sich als mittlerer Fehler $s = \pm 2,899$ und als Präzisionsmaß $h = 0,24$. Als Wahrscheinlichkeitsgesetz VI der Sonnenfleckenvariationen bezeichnen Verff. folgendes Ergebnis: „Die Wahrscheinlichkeit dafür, daß in irgendeinem Satz von vier aufeinanderfolgenden Zyklen die Summe $t_r^{(4)} = 1,42 r_m^{(4)}$ zwischen $41,85 - x$ und $41,85 + x$ liegt,

ist gleich $\operatorname{erf}(0.24\ x)$. — $\operatorname{erf} x$ bedeutet die durch $\operatorname{erf} x = \frac{2}{\pi} \int_0^x e^{-y^2} dy$ definierte

Fehlerfunktion. — Ableitung von Formeln, welche Aussagen über die Ordinate des nächsten Minimums mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,90 bzw. 0,95 zu machen gestatten, sobald das Maximum vorüber ist. Danach ist mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,95 zu erwarten, daß die Ordinate des kommenden Minimums höher als 9,2 sein wird. Ein über 9,2 liegender Wert von r_m ist seit dem Zyklus Nr. 9 nicht mehr eingetreten; das Minimum zu Beginn des Zyklus Nr. 9 fiel ins Jahr 1843. „Es steht also mit der hohen Wahrscheinlichkeit von 0,95 ein so hohes Minimum zu erwarten, wie es seit mehr als 100 Jahren nicht mehr vorgekommen ist.“ — Prognose für die Epoche des kommenden Minimums: Verff. leiten ab, daß die Wahrscheinlichkeit dafür, daß das kommende Minimum früher als 18 Monate nach dem Beginn der Zeit geringer Aktivität eintreten wird, 0,96 beträgt. Stöckl.

W. Grottrian und H. Künzel. *Über den Induktionseinfluß durch die Sonnenflecken*. Z. Astrophys. **28**, 28—42, 1950, Nr. 1. 10. Nov.) (Potsdam, Astrophys. Obs.) Benutztes Beobachtungsmaterial: 1. Mount Wilson-Sternwarte 1917 bis 1924 (Polarität und Feldstärke der Sonnenflecken; 2. Beobachtungen am EINSTEIN-Turm (Potsdam) 1942 bis 1949 (s. diese Ber. **27**, 516, 517, 1948). — Nach ihrem magnetischen Verhalten werden die Flecken in drei Klassen eingeteilt (G. E. HALE, diese Ber. **20**, 1564, 1565, 1939): 1. Unipolare Gruppe α (Untergruppen: α , wenn die Flocculi, welche die Fleckengruppe umgeben, symmetrisch zu den Flecken verteilt sind; αp , wenn die Fleckengruppe der Hauptmasse der Flocculi vorausgeht; αf , wenn die Fleckengruppe der Hauptmasse der Flocculi nachfolgt). — 2. Bipolare Gruppe β (Untergruppen: β , wenn die beiden Teile verschiedener Polarität gleich oder ungefähr gleich stark ausgebildet sind; βp , wenn der vorangehende Teil stärker ausgebildet ist; βf , wenn der nachfolgende Teil stärker ausgebildet ist; $\beta \gamma$, wenn sich die beiden Teile verschiedener Polarität nicht mehr scharf trennen lassen). — 3. Komplexe Gruppe γ : die ganz großen $\beta \gamma$ - und γ -Gruppen stellen in der Erscheinung ein Phänomen für sich dar, welches in einer späteren Arbeit behandelt wird. — Verff. berechnen den magnetischen Induktionsfluß für Einzelflecken; für Fleckengruppen; für die ganze Scheibe, getrennt nach der N- und S-Halbkugel. Nach I. W. BROXON (Phys. Rev. **62**, 521, 1942) kann der Feldstärkeverlauf in einem normalen Sonnenfleck durch die Formel $H = H_m \cdot (1 - r^2/b^2)$ gut dargestellt werden (H_m = maximale Feldstärke in der Mitte des Flecks; H = Feldstärke im Abstände r von der Fleckenmitte; b = Radius des äußeren Randes der Penumbra). Unter Berücksichtigung der Neigung Θ der Feldvektoren gegen die Normale zum Fleck, gemäß der von HALE und NICHOLSON (s. diese Ber. **20**, 1565, 1939) abgeleiteten Beziehung $\Theta = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{r}{b}$ ist nach CHAPMAN (Month. Not. **103**, 117, 1943) der Induktionsfluß durch einen runden Fleck $\Phi = 0.315 \pi b^2 \cdot H_m$. Ist der Fleck nicht genau kreisförmig, so ist der Ansatz $\Phi = 0.315 \cdot F \cdot H_m$ eine gute Näherung, wobei F die vom äußeren Rand der Penumbra eingeschlossene Fläche bedeutet. Ergebnisse: „Bei den α -Klassen ändert sich der Induktionsfluß während eines Vorübergehendes nur wenig.“ — „Bei den Klassen βp und βf schwankt das Verhältnis Φ_p/Φ_f bzw. Φ_f/Φ_p in weiten Grenzen, je nachdem ob die βp - bzw. βf -Gruppen den αp - oder β -Gruppen bzw. den αf - oder β -Gruppen nabestehen. Bei den βf -Gruppen sind sogar zwei Fälle (!) in der Liste enthalten, in denen trotz der Klassifikation βf das Verhältnis $\Phi_f/\Phi_p < 1$ ist.“ — „Häufig gehen die Flecken-

gruppen während ihres Vorüberganges über die Scheibe von einer Klasse zur anderen über.“ Angabe eines Beispiels für den Übergang $\alpha f \rightarrow \beta f \rightarrow \beta p$: „Es handelt sich hier also um die Entwicklung einer bipolaren Gruppe, von der zuerst ein f -Fleck erscheint, auch nach Erscheinen der p -Flecken bleibt zunächst der Induktionsfluß durch die f -Flecken stärker, der dann aber nach Erreichung eines Maximums wieder abnimmt und von dem ansteigenden Induktionsfluß der p -Flecken überholt wird.“ — „Der Induktionsfluß durch die p -Flecken ist auf jeder Halbkugel im Mittel das drei- bis viertache des Induktionsflusses durch die f -Flecken.“

Stöckl.

Giorgio Abetti. *Altezza della cromosfera nell' anno 1948 ed andamento del ciclo solare.* Lincei Rend. (8) **6**, 555–556, 1949, Nr. 5, Mai. Firenze, Oss. Astrofis. Arcetri.) Mittlere Höhe für 1948: $10''$, 48 wie im vorhergehenden Jahr; der Wert ist für alle Breiten so gut wie konstant. — Gesamtfläche der Protuberanzen 1948 1662 Protuberanzen-Einheiten (Fläche von $1''$ des Sonnenrandes für $1''$ Höhe) mit einer Abnahme von 233 Protuberanzen-Einheiten gegenüber 1947. — Relativzahlen 125 gegenüber 138 im Jahre 1947. — Drei eruptive Protuberanzen von beachtlicher Stärke in H_{α} und in K_{23} wurde am 11. Mai beobachtet im Bereiche der Fleckengruppen (5° S; 22° W); beträchtliche erdmagnetische Tätigkeit vom 14. bis 17. Mai.

Stöckl.

O. Neugebauer. *The Babylonian method for the computation of the last visibilities of mercury.* Proc. Amer. Phil. Soc. **95**, 110–116, 1951, Nr. 2, 30. Apr. (Brown Univ.) Eine ausgezeichnete Darstellung des Werdeganges der Entzifferung der astronomischen Keilschrifttexte aus Babylon und Uruk. Der Verf., der selbst an der Erforschung der Beobachtungs- und Berechnungsmethoden hervorragende Verdienste hat, gibt einen tiefen Einblick in die Merkurforschung jener frühen Tage.

Stöckl.

H. P. Berlage. *Some remarks on the internal constitution of the bodies of the solar system.* Proc. Amsterdam B **54**, 344–349, 1951, Nr. 4, Sept./Okt. Einleitung: Kurze Darlegung der Anschauung von KÜHN und RITTMANN (Wasserstoffkern der Erde, s. diese Ber. **24**, 1274, 1943. — **28**, 576, 1949). — Hinweis auf die Anschauungen, daß der Kern der Erde mehr durch den Druck als durch eine Diskontinuität der chemischen Zusammensetzung bestimmt ist (s. diese Ber. RAMSEY **30**, 753, 1958, 1951. — BULLEN **30**, 408, 1951). — Hinweis auf die Arbeiten von KOTHARI (s. diese Ber. **18**, 342, 1937. — **19**, 1745, 1938); von PRITAM SEN (s. diese Ber. **20**, 1096, 1939); von KRONIG (Physica **12**, 245, 1946); von SCHOLTE (Month. Not. **107**, 237, 1947) über den inneren Aufbau der Planeten. — Für die Planeten und für ihre Monde stellt Verf. den Zusammenhang zwischen mittlerer Dichte und log. Masse (Masse der Erde gleich 1 gesetzt) graphisch dar, soweit diese Größen genügend genau bekannt sind, Eingehende Diskussion dieser Kurven. Die graphische Darstellung läßt drei verschiedene Arten von kleinen Körpern des Sonnensystems erkennen, die eine mittlere Dichte von angenähert 1 bzw. 3 bzw. 7 g/cm³ haben; die letztere Klasse enthält die Eisenmeteoriten. Hinweis auf die Theorie von KOTHARI über weiße Zwerge (s. diese Ber. **19**, 1745, 1938).

Stöckl.

Heinz Lettau. *On the heat budget of the moon and the surface temperature variation during a lunar eclipse.* Geofis. pura e appl. **19**, 1–18, 1951, Nr. 1/2, (Jan./März.) (Cambridge, Mass., Air Force Res. Lab., AMC, Base Direct, Geophys. Res., Atmosph. Analysis Lab.) Fortsetzung der Untersuchung des Verf. (s. S. 1358; Untersuchung über den lokalen Wärmehaushalt der Erde (d. h. für einen bestimmten Punkt der Oberfläche, für welchen die physikalischen Eigenschaften des Bodens und der Atmosphäre bekannt sind) unter Berücksichtigung des Einflusses der Rotation und Revolution der Erde. Danach scheint es, daß einige

Eigenschaften des Mikroklimas (tägliche und jährliche Schwankungen der Temperatur an der Erdoberfläche) auf mathematisch-physikalischer Grundlage erklärt werden können. — Die Gleichungen werden sicherlich für einen Himmelskörper ohne Atmosphäre einfacher. Deshalb dehnte Verf. seine Untersuchungen auf den Mond aus und entwirft eine theoretische Mikroklimatologie des Mondes. — Hinweis auf die Arbeiten von P. S. EPSTEIN (s. diese Ber. **10**, 1343, 1929); von PETTIT (s. diese Ber. **10**, 1343, 1929. — **11**, 2101, 1930. — **22**, 1083, 1941); I. C. JÄGER (Nature. **166**, 1026, 1950); J. H. PIDDINGTON (Austr. J. of sc. Res. **2**, 63, 1949). — Aufstellung der Gleichungen für die von einem Punkte der Mondoberfläche reflektierte Strahlung im Verlaufe einer totalen Mondfinsternis. — Diskussion von drei vereinfachten Modellen des allgemeinen Falles, welche durch besondere Annahmen über die Tiefen- und über die Zeitabhängigkeit der thermischen Eigenschaften des Materials, welches unter der Oberfläche des Mondes liegt, charakterisiert sind: Erstes Modell. Annahme, daß die Wärmeausbreitung konstant ist. Zweites Modell. Annahme, daß die Wärmeausbreitung eine lineare Funktion der Tiefe ist. Drittes Modell. Annahme, daß die Wärmeausbreitung eine Funktion der Zeit ist. — Eine eindeutige Lösung wird für das erste Modell erhalten, so daß die absolute Oberflächentemperatur annähernd umgekehrt proportional der 6. Wurzel der Zeit im Verlaufe der Phase der totalen Bedeckung ist. — EPSTEIN'S Schlußfolgerung, daß die Oberfläche des Mondes im allgemeinen aus sehr porösen Gesteinen oder aus feinem Staub (etwa vulkanischen Ursprungs) besteht, wird durch die Größenordnung der Wärmeleitfähigkeit bestätigt, welche sich am besten den theoretischen Kurven und einer graphischen Darstellung der Beobachtungsergebnisse von PETTIT während der Mondfinsternis 27. 10. 1939 anschließt. — Die vorhandenen Unterschiede zwischen den beobachteten und den theoretischen Kurven für diese Finsternis sind für das zweite Modell am kleinsten. — Eine rohe Schätzung läßt erkennen, daß die Staubschicht über dem festen Untergrund des Mondes eine Dicke von etwa 0,5 m haben mag. Stöckl.

Paul Goldfinger, Pierre Le Goff et Maurice Letort. *Essais d'indentification simultanée du radical libre méthylène par les méthodes chimique et spectrographique.* [S. 1263.]

V. C. Pineo and T. N. Gautier. *The wave frequency dependence of the duration of radar-type echoes from meteor trails.* Science **114**, 460—462, 1951, Nr. 2966. (2. Nov.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand., Centr. Radio Prop. Lab.) Die mittlere Echodauer von Meteoren, die auf 27,2 und 41,0 MHz gleichzeitig beobachtet wurden, ist auf der niederen Frequenz etwa doppelt so lang als auf der höheren (Variationsbereich von etwa 1 bis 100 sec). Das bestätigt LOVELL'S Regel, wonach die Echodauer mit dem Quadrat der Wellenlänge zünge; auch mit HERLOFSON'S Formel, die unter Annahme reiner Diffusion berechnet ist, besteht Übereinstimmung. Ein Einfluß des erdmagnetischen Feldes auf die Diffusion konnte nicht festgestellt werden. Rawer.

11. Geophysik

H. Bayard. *Réalisation d'un chronographe de précision.* [S. 1215.]

Tito Nicolini. *Sul movimento secolare del „polo medio“ e della crosta terrestre.* Lincei Rend. (8) **7**, 307—315, 1949, Nr. 6. (Dez.) S. diese Ber. **18**, 1754, 1937.

H. KIMURA. — **20**, 2186, 1939 CARNERA. — **23**, 859, 1355, 1942 NICOLINI. — Zusammenfassung der Meßergebnisse über die säkulare Bewegung des Poles und die Zusammenhänge mit Verschiebungen in der Erdkruste. — Graphische Darstellung. Stöckl.

Virginia L. Burton and Geraldine R. Sullivan. *Carbon content and radioactivity of marine rocks.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 881–884, 1951, Nr. 6. (Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Geol.) An 315 Proben aus acht submarinen, geologischen Formationen, darunter vier Schieferen, zwei Kalksteinen und zwei Sandsteinen wurde mittels eines Flammenphotometers der K-Gehalt und durch feuchte Verbrennung der Kohlenstoffgehalt bestimmt. Die gesamte β -Aktivität wurde mittels eines Zählrohrs mit Glimmerfenster gemessen und durch Abzug der des K^{40} die von $Th \pm U$ erhalten. Es fand sich sowohl innerhalb der Proben einer Formation als auch innerhalb der Formationen eine weitgehende Parallelität zwischen Aktivität und C-Gehalt. Die Aktivitäten lagen zwischen 6,3 und 2,4 Teilchen/min; der Anteil des C schwankte zwischen 5,4 und 0,93%.

M. Wiedemann.

Th. Neugebauer. *Über einen Zusammenhang zwischen Gravitation und Magnetismus.* [S. 1341.]

Giorgio Abetti. *Altezza della cromosfera nell' anno 1948 ed andamento del ciclo solare.* [S. 1359.]

C. W. Gartlein. *Protons and the aurora.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 120, 1951, Nr. 1. (Febr.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Am 30. Sept. 1950 wurden Spektrogramme eines Polarlichtbogens gleichzeitig in Arnprior, Ontario, und in Ithaka (New York, 330 km von Arnprior entfernt) aufgenommen. Der Spektrograph in Arnprior war längs den Kraftlinien eingestellt, der in Ithaka rechtwinkelig zum Feld. Beide Apparate waren nach dem nämlichen Punkt des Bogens gerichtet. Beide Aufnahmen zeigen die H-Linie 6563 Å deutlich. Die Aufnahme in Ithaka war bei 6562 zentriert; sie war nach beiden Seiten um etwa 10 Å verbreitert. Das Arnpriorspektrum zeigt eine Verbreiterung von 10 Å auf der roten Seite; aber auf der violetten Seite erstreckte sich die Verbreiterung bis etwa 6530 Å; die Mitte der Linie ist so um etwa 15 Å verschoben; die stärkste Verschiebung nach Violett hin betrug wenigstens 30 Å. Der Wasserstoff bewegt sich also gegen die Erde hin mit einer mittleren Geschwindigkeit von 675 km/sec; Höchstgeschwindigkeit 1350 km/sec. Alle früheren Aufnahmen in Ithaka zeigen nur die Wasserstofflinie verbreitert, während die Arnprioraufnahme eine Verschiebung nach dem Violett zeigt. Daraus muß man schließen, daß der Wasserstoff von außen in Form von Protonen kommt. Die Verbreiterung im Ithaka-Spektrum rührt davon her, daß gestreute Atome sich in der Schlinie oder auf Schraubenlinien um die Kraftlinien bewegen. Diese Ergebnisse wurden während eines mäßig starken Polarlichtes erhalten; während eines sehr starken Polarlichtes vom 18. bis 20. August 1950 wurde eine Geschwindigkeit von 3200 Å gemessen: das läßt darauf schließen, daß zwischen der Stärke des Polarlichtes und zwischen der Energie der Protonen eine Beziehung besteht. Stöckl.

Jean Dufay. *Raies permises des atomes neutres d'oxygène et d'azote dans les spectres des aurores.* C. R. **228**, 496–498, 1949, Nr. 6. (7. Febr.) Nachdem MEINEL (Publ. Astron. Soc. Pacific **60**, 373, 1948) im infraroten Spektrum eines Nordlicht vier erlaubte Linien von OI und NI gefunden hat, werden 12 im Sichtbaren meist von VEGARD beobachtete Linien des Nordlichtspektrums entsprechend identifiziert. Damit sind neben den verbotenen NI-Linien 3466 und 5199 Å auch acht erlaubte festgestellt, ein neuer Beweis für die wenigstens teilweise Dissoziation des Stickstoffs in der hohen Atmosphäre. Rawer.

Maurice Dufay. *Recherches sur l'émission des bandes négatives de l'azote au crépuscule.* Ann. Géophys. **5**, 1–23, 1949, Nr. 1. (Obs. Haute-Provence.) Die beiden Banden 4278 und 3914 Å des N_2^+ werden regelmäßig während der Dämmerung beobachtet. Aus dem Zeitpunkt des Aussetzens ergibt sich eine untere Grenze der Leuchterscheinung, wenn man Resonanzanregung durch Sonnenlicht als

Ursache annimmt. So wird der Höhenbereich bis 125 km scheinbarer Höhe als Ursprungsbereich festgestellt (die untere Grenze ist wegen Streulichts nicht sicher auszumachen). Die wahre Emissionshöhe kann erheblich größer sein, falls die anregende Strahlung ultraviolett ist und von der Atmosphäre abgeschirmt wird. Das wäre der Fall, wenn Ionisation und Anregung in einem Prozeß erfolgen würden. Wahrscheinlicher ist direkte optische Resonanz an vorhandenen Ionen, die in diesem Fall zur E-Schicht gehören würden. — Aus der Rotationsstruktur der Banden folgt nach VEGARDS Methode eine Temperatur von 400°K (mit großer Unsicherheit). Die Intensitäten variieren für gleichen Sonnenstand bis 1:2; während magnetischer Störungen sind sie stärker. Verf. vermutet, daß die N_2^- -Ionen der sporadischen und nicht der normalen E-Schicht zuzuschreiben seien.

Rawer.

Raymond Grandmontagne et Charles Delestrade. *Variations de la couleur du ciel nocturne de Mars 1947 à Mai 1948.* C. R. **223**, 415–416, 1949, Nr. 5. (31. Jan.) Photoelektrischer Helligkeitsvergleich des Nachthimmellichtes in verschiedenen gefilterten Spektralbereichen zeigt erhebliche Schwankungen der Intensität blau zu rot, mit einem Maximum im Sommer. Erklärung durch Streuung von Sonnenlicht.

Rawer.

Klaus Bibl. *Methoden zur Bestimmung des Ionisationsverlaufs hinter dem Maximum der E-Schicht.* Naturwiss. **37**, 373–374, 1950, Nr. 16. (2. Augustheft) (Freiburg, Ionosphärenstat., Neuershausen.) Der Verlauf der Ionisation im Gebiet zwischen E- und F-Schicht ist der Echolotung nicht direkt zugänglich. Nach den Überlegungen des Verf. kann auf den Verlauf in diesem Gebiet jedoch aus der Verzögerung geschlossen werden, die eine Welle auf dem Wege zur F-Schicht dort erleidet. Dazu wird die Verzögerung für verschiedene Annahmen über die Dicke der E-Schicht und den Aufbau der F-Schicht berechnet und mit den Ergebnissen der regelmäßigen Echolotungen verglichen. Es ergibt sich im Jahresmittel die halbe Dicke der E-Schicht zu 35 km. Da die Dicke der E-Schicht von der Unterkante bis zum Maximum nur 25 km beträgt, wird geschlossen, daß der Abfall der Elektronendichte nach oben wesentlich langsamer erfolgt als nach unten. Das Verfahren versagt, wenn zwischen E- und F-Schicht Zwischenschichten vorhanden sind. In diesem Fall ist wenigstens ein Schluß auf die wahre Höhendifferenz zwischen den einzelnen Schichten möglich, wenn man voraussetzt, daß die Verzögerung für die durchgehende und die reflektierte Welle gleich groß ist. Dann ist nämlich der Sprung in der scheinbaren Höhe an der Übergangsstelle von einer Schicht zur anderen gleich der wahren Höhendifferenz zwischen dem Maximum der unteren und der Unterkante der darüberliegenden Schicht.

Dieminger.

Karl Rawer et Emile Argence. *Sur quelques caractéristiques de la région E de l'ionosphère.* C. R. **233**, 1208–1210, 1951, Nr. 20. (12. Nov.) Die Verf. versuchen, die Ionisationsbilanz der E-Schicht durch passende Wahl der Konstanten mit der gemessenen Ionisationsverteilung in Einklang zu bringen. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß die Übergangsschicht von atomarem zu molekularem Sauerstoff, sofern diese eine Voraussetzung für die Entstehung der E-Schicht ist, höher liegen und dicker sein muß als in dem von PENNDORF angegebenen Modell. Die andere Möglichkeit ist, daß die Dissoziation des O_2 gar keine Rolle spielt, sondern die Ionisierung in der E-Schicht durch Röntgenstrahlung entsteht.

Dieminger.

Roger Gallet. *Sur la nature de la couche E sporadique et la turbulence de la haute atmosphère.* C. R. **233**, 1649–1650, 1951, Nr. 25. (19. Dez.) Der Verf. vertritt die Auffassung, daß zur Erklärung der sporadischen E-Schicht keine zusätzliche Ionisierungsursache angenommen werden muß. Er führt die sporadischen E-Echos vielmehr auf diffuse Reflexionen an Inhomogenitäten der Elektronen-

verteilung zurück, die ihrerseits durch örtliche und zeitliche Schwankungen der Luftdichte durch Turbulenz entstehen. Er zeigt, daß bereits Änderungen der Luftdichte in der Größenordnung von 10^{-4} in der Nähe der Grenzfrequenz erhebliche Effekte hervorrufen können. Dieminger.

Hellmut Berg. *Bemerkungen zur Meteorologie der Ionosphäre.* Geofis. pura e appl. **19**, 33–38, 1951, Nr. 1/2. (Jan./März.) (Köln, Univ., Meteorol. Inst.) Der Verf. diskutiert die Ergebnisse der KRAUTKRÄMERSchen Beobachtungen von Bewegungsvorgängen in der Ionosphäre nach der Echolotungsmethode. Die daraus abgeleiteten Zugrichtungen und Geschwindigkeiten stehen in Widerspruch zu denen, die HOFFMEISTER für seine Leuchtstreifen findet. Die Diskrepanz wird auch nicht durch die Hinzunahme weiterer Ionosphären-Beobachtungen aufgeklärt, die in Australien, England und USA angestellt wurden. Es wird auf die Unsicherheit in der Deutung der Echolotbeobachtung eingegangen und darauf hingewiesen, daß die Kenntnisse über die Mechanik und die Thermodynamik der hohen Atmosphäre noch durchaus unzureichend sind. Dieminger.

Hans Neyer und Karl Rawer. *Veränderungen des Einfallswinkels der Kurzwellen im Transatlantikverkehr unter dem Einfluß des Sonnenfleckenzyklus.* [S. 1320.]

E. A. Lauter. *Zur Statistik der nächtlichen abnormalen E-Schicht.* Z. Meteorol. **4**, 234–240, 1950, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Warnemünde, Obs.) Bei der Beobachtung der Raumwellenfeldstärke des Senders Kalundborg auf λ 1250 m in Warnemünde liegen in manchen Nächten die Feldstärkewerte deutlich tiefer als im Durchschnitt. Der Verf. führt dies auf erhöhte Absorption durch Zunahme der Ionisation unterhalb der E-Schicht zurück. Er weist mittels der Stichtagmethode (62 Fälle von Nov. 47 bis Mai 50) nach, daß dieser Effekt durchschnittlich drei Tage nach dem Maximum einer erdmagnetischen Störung auftritt. Gleichzeitig mit der Feldstärkeabnahme tritt im statistischen Mittel eine Zunahme der Intensität der kosmischen Ultrastrahlung auf. Der Effekt fehlt jedoch, wenn die erdmagnetische Unruhe am dritten Tag nach ihrem Maximum noch andauert. Der Verf. vermutet folgenden Zusammenhang: Die Ionisationszunahme in tiefen Schichten wird hervorgerufen durch langsame solare Korpuskeln, die gleichzeitig mit der für die magnetische Störung verantwortlichen schnellen Korpuskel von der Sonne ausgehen, aber wegen ihrer geringen Geschwindigkeit (~ 300 km/s) erst drei Tage später in der Nähe der Erde eintreffen. Sie können jedoch ebenso wie die Ultrastrahlung nur dann die hohe Atmosphäre erreichen, wenn der Ringstrom, der durch die schnellen Korpuskeln erzeugt ist, bereits wieder abgeklungen ist. Daß mit den normalen Echolotbeobachtungen kein Zusammenhang festgestellt werden konnte, wird damit erklärt, daß die zur Absorption der Langwelle nötige Ionisation offenbar sehr gering ist. Dieminger.

F. Schindelhauer und E. A. Lauter. *Ein Beitrag zur Erforschung der Vorgänge bei Mögel-Dellinger-Effekten.* Z. Meteorol. **4**, 243–245, 1950, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Potsdam, Meteorol. Hauptobs. Telegraphenberg; Warnemünde, Obs.) Die Verf. berichten, daß bei MÖGEL-DELLINGER-Effekten nach ihren Beobachtungen eine zeitliche Staffelung zwischen dem Beginn des Kurzwellenschwundes, der Feldstärkeanstieg von Langwellensendern und der Zunahme der atmosphärischen Störungen besteht, daß ferner bei manchen Effekten der Kurzwellenschwund fehlt. Sie vermuten als Ursache ein allmähliches Einsetzen der Ionisation in tiefen Schichten. Dabei sind möglicherweise zwei Niveaus in 50–60 km und 8 bis 90 km beteiligt, von denen vielleicht das eine von weichen Röntgenstrahlen das andere von LYMAN- α ionisiert wird. Dieminger.

Jean Dufay et Tscheng Mao-Lin. *Spectres des éclairs, de 3830 à 6570 Å.* C. R. **228**, 330–332, 1949, Nr. 4. (24. Jan.) In Spektren von Blitzen (3830 bis 6570 Å) werden eine Reihe von Linien der neutralen Atome N und O, sowie ihrer erste

und zweiten Ionisierungsstufe aufgefunden, außerdem die negativen Banden von N_2^+ . Die relativen Intensitäten sind von Fall zu Fall sehr verschieden.

Rawer.

Anatole Rogozinski. *Sur un effet directif des compteurs de Geiger-Müller.* [S. 1247.]

Stephan S. Haynes. *Automatic calibration of radiosonde baroswitches.* [S. 1254.]

J. A. Simpson jr. *The neutrons from the nucleonic component as an indicator of changes in primary intensities.* [S. 1255.]

Chang-Yun Fan. *On Fermi's theory of the origin of cosmic radiation.* [S. 1255.]

Giuseppe Cocconi. *On the origin of the cosmic radiation.* [S. 1256.]

F. J. Milford and L. L. Foldy. *Energy degeneration of cosmic-ray primaries.* [S. 1254.]

A. R. Tobey and C. G. Montgomery. *Neutron production by cosmic rays at sea level.* [S. 1254.]

S. Lattimore. *Calculations on the number of neutrons in the atmosphere.* [S. 1254.]

Martin J. Swetnick. *Boundary effects in cosmic-ray neutrons at a water surface.* [S. 1255.]

J. A. Simpson. *Neutrons produced in the atmosphere by the cosmic radiations.* [S. 1255.]

J. Clay and E. van Alphen. *The energy spectrum of the soft (electron) part of cosmic radiation found by absorption in Pb and Al.* [S. 1257.]

P. K. Sen Chaudhary. *On the existence of Rossi second and third maxima.* [S. 1257.]

R. D. Rusk. *Detection of neutral rays in paraffin.* [S. 1257.]

W. P. Staker, M. Pavalow and S. A. Korff. *The latitude effect of cosmic-ray neutrons.* [S. 1255.]

P. S. Gill and L. F. Curtiss. *The sea-level latitude variation of fast cosmic-ray neutrons.* [S. 1256.]

Luke C. L. Yuan. *Distribution of slow neutrons in free atmosphere up to 100,000 feet.* [S. 1254.]

C. A. Randall and W. E. Hazen. *The ratio of electrons to mesons 1100 feet underground.* [S. 1256.]

Otfried Madelung. *Die Winkelverteilung von Sekundärelektronen der harten Komponente in der Höhenstrahlung.* [S. 1256.]

M. Ferretti Storzini. *Sul problema della generazione dei mesoni e l'effetto di latitudine. II.* [S. 1256.]

Gerhart Groetzinger, Martin J. Berger and Gordon McClure. *Determination of the number of neutrons associated with the stoppage of negative μ -mesons in lead.* [S. 1257.]

E. Eyges and S. Fernbach. *Angular and radial distribution of particles in cascade showers.* [S. 1257.]

Anselm Citron. *Barometereffekt und Tagesgang großer Luftschaauer.* [S. 1258.]

Marcel Schein and M. Vidale. *Multiple events produced by high energy cosmic rays in liquid hydrogen at 90,000 feet.* [S. 1258.]

H. Messel. *On some recent calculations on cascade shower theory.* [S. 1258.]

Françoise Bousser, Michele della Corte e Louis Jauneau. *Studio degli sciami nelle emulsioni sensibili.* [S. 1258.]

Frank B. McDonald. *High energy cosmic-ray stars.* [S. 1258.]

J. J. Lord. *Altitude and latitude variation of star production.* [S. 1258.]

J. A. Northrop. *The penetration of particles associated with cosmic-ray stars.* I [S. 1259.]

Morrrough P. O'Brien. *Wave measurements at the Columbia River light vessel, 1933 bis 1936.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 875–877, 1951, Nr. 6. Dez. (Berkeley Calif., Univ.) Beim Bau von Dämmen an der Einfahrt in die Columbia River-Bucht zeigten sich sehr merkwürdige Veränderungen an der Küste durch unerwartete Anschwellungen und Erodierungen. Um Maßnahmen zur Stabilisierung der Küstenlinie und zum Schutze des Untergrundes der Dämme treffen zu können, mußten die Strömungsverhältnisse im Wasser und in der Luft eingehend erforscht werden. – Solche Messungen wurden 1933 bis 1936 in der Nähe des Columbia River Leuchtschiffes gemacht. Wassertiefe dortselbst 59 m; Neigung des Bodens seewärts 3° bis 4° . Die Tiefe genügt, um sicher zu sein, daß alle beobachteten Wellen vom Tiefwasser-Typus waren, d. h. die Tiefe war größer als die halbe Wellenlänge. Stöckl.

L. M. J. U. van Straaten. *Periodic patterns of rippled and smooth areas on water surfaces, induced by wind action.* Proc. Amsterdam **53**, 1217–1227, 1950, Nr. 8. (Okt.) (Groningen.) Beschreibung von zwei Erscheinungen, welche am holländischen Wattmeere, wo der Untergrund während eines großen Teiles der Ebbe von Wasser nicht bedeckt ist, sehr häufig beobachtet werden. Beiden Erscheinungen ist gemeinsam, daß sie an die Gegenwart von kleinen Mengen von Verunreinigungen an der Oberfläche des Wassers gebunden sind. Die eine Erscheinung ist parallel, die andere senkrecht zur Windrichtung orientiert. Durch die Wirkung des Windes werden diese Verunreinigungen in Streifen oder Flecken konzentriert. – 1. „Der longitudinale Effekt: Schaumstreifen, Linien von glatten Wasser“; bei kräftigen Winden erscheinen an der Wasseroberfläche Schaumstreifen, welche parallel zur Windrichtung laufen. Ursachen für die Bildung von Schäumen: Zerfallen der Wellenkämme bei starkem Wind und Einschließen von Luftbläschen; Luftblasen, welche aus der Bodenschicht entweichen). Kurze Inhaltsabgabe einiger ähnlicher Arbeiten: I. LANGMUIR, Science **87**, 119, 1938. A. H. WOODCOCK, J. Mar. Res. **4**, 153, 1941. R. B. MONTGOMERY, Ann. New York. Ac. Sci. **48**, 704, 1947. G. NEUMANN, Ann. d. Met. **1**, 235, 1948. – Mitteilung einiger Messungen. Hinweis auf die Untersuchung von A. PELLEW (s. diese Ber. **22**, 1312, 1941) und von H. STOMMEL, Ann. New York. Ac. of Sci. **47**, 715, 1947. – Durch die Wirkung des Windes bilden sich im Wasser Konvektionszellen; die konvektive Bewegung des Wassers verursacht eine Konzentration der Verunreinigungen, Schaum, Öl usw. an den Linien mit abwärts gerichteter Bewegung. – 2. „Das transversale Phänomen: intermittend rippling“ (zeitweise aussetzende Kräuselung), d. h. Abwechselung zwischen glatter See und ungefähr elliptischen Flecken mit gekräuselter Oberfläche bzw. Abwechselung zwischen gekräuselter See und Flecken mit glatter See; die langen Achsen dieser Flecke stehen senkrecht zur Windrichtung; sie sind in Reihen angeordnet, welche parallel zum Wind sind. Diese Erscheinung zeigt sich nur in sehr seichtem Wasser (nicht tiefer als 1,5 cm), welches unter dem Einfluß des Windes abwärts strömt. Verf. nimmt an, daß es sich hier um eine unsichtbare Haut von Öl bzw. von anderen Substanzen auf der Wasseroberfläche handelt. Wenn die Geschwindigkeit des Windes über einen bestimmten kritischen Wert hinausgeht, zerreißt der Film rhythmisch; in den aufgerissenen Stellen ist die Wasseroberfläche gekräuselt, zwischen ihnen ist die See glatt. Diese Hypothese wird durch einfache Versuche

estützt, welche Verf. an Ort und Stelle ausführte. Verf. bemerkt, daß dieses weite Phänomen bis jetzt nirgends beschrieben ist. — Verf. beschreibt verschiedene Möglichkeiten der Entstehung dieser dünnen Filme; er bespricht ferner das Zusammenwirken der Bewegungen in diesen dünnen Wasserschichten mit den Rippelmarken am Boden. — Sehr schöne und lehrreiche Abbildungen der beschriebenen Erscheinungen sind beigelegt.
Stöckl.

Frank MacDougal. *Correlation of heights of observed and computed deep-water wind waves in North Atlantic Ocean and Mediterranean Sea.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 878–880, 1951, Nr. 6, Dez. (Washington, D. C., U. S. Navy Hydrogr. Office, Div. Oceanogr.) Im Zusammenhang mit einer Veröffentlichung des U S Navy Bureau of Aeronautics wurde untersucht, ob die Berechnungs- und Vorhersage-Methode für Oberflächenwinde auf die Tief-Wasser-Wellen angewendet werden darf. (H. U. SVERDRUP und W. H. MUNK, H. O. Publ. Nr. 601, Washington D. C. 1947.) — Verf. benutzt die Methode von C. C. CRAIG (Ann. Math. Stat. **7**, 16, 1936). Nach dem Verf. darf die Methode trotz der vielen Unstimmigkeiten bei statistischen Untersuchungen angewendet werden.
Stöckl.

Arnold B. Arons und **Henry Stommel.** *A mixing-length theory of tidal flushing* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 419–421, 1951, Nr. 3, (Juni.) (Woods Hole, Mass., Oceanogr. Instn.) Entwicklung der Theorie, wie sich der Salzgehalt in einer Mündungsbucht unter der Wirkung der Gezeitenströme verteilt — unter Zugrundelegung der Untersuchung von B. H. KETCHUM, J. Mar. Res. (noch nicht veröffentlicht). Die Bucht wird ihrer Achse nach in eine Anzahl von Zellen unterteilt; die Länge jeder Zelle entspricht dem Mittelwert des Gezeitenausschlags.
Stöckl.

Leo Goldberg, Robert R. McMath, Orren C. Mohler und **A. Keith Pierce.** *The abundance of CO in the sun and in the earth's atmosphere.* [S. 1345.]

J. Biermann. *Bemerkungen über das Rotationsgesetz in irdischen und stellaren Instabilitätszonen.* [S. 1340.]

M. Rodewald. *Neue Einblicke in die Taifune.* Naturwiss. **37**, 518–522, 1950, Nr. 22, Zweites Novemberheft. (Hamburg, Meteorol. Amt f. NW-Deutschl.) Mittels Funkmeßverfahren, Radiosonden und Flugzeugen konnten die Kenntnisse über Taifune in den Nachkriegsjahren stark erweitert werden. Als Energiequelle dient die Kondensationswärme, weshalb der thermische Aufbau der Taifunatmosphäre besondere Beachtung verdient. Sie erweist sich stets wärmer als die umgebende tropische Normalatmosphäre. Das „Auge“, jenes etwa 15–30 km große windstille und wolkenarme Gebiet im Zentrum des Taifuns ist noch wärmer als diese. Hieraus ist auf Abwärtsbewegung im Auge zu schließen. Das Sturm- und Schlechettergebiet ist um dieses Auge in Ringen verschiedener Intensität angeordnet, wobei der innerste 150–200 km breit ist, der äußerste bis 800 km vom Zentrum entfernt sein kann. Die Bedingung für eine Taifunbildung sieht man heute darin, daß über dem nördlichen Ausläufer einer in der tropischen Ostströmung westwärts wandernden schwachen Konvergenzzone der südliche Ausläufer eines mit der allgemeinen Westdrift nach Osten ziehenden polaren Höhentrogos zu liegen kommt. — Die Reproduktion einer Funkmeßaufnahme des Taifuns vom 26. Aug. 1945 ist dem Bericht beigelegt.
Wippermann.

J. G. Richardson. *The fine structure of atmospheric turbulence in relation to the propagation of sound over the ground.* Proc. Roy. Soc. London (A) **203**, 149–164, 1950, Nr. 1073, (22. Sept.) (Newcastle/Tyne, King's Coll.) Es werden eine Reihe von verschiedenartigen Messungen der Feinstruktur des Windes beschrieben. Registrierungen der Schwankungen des Windes mittels Hitzdraht und Oszillographen zeigen entweder periodische Schwankungen als Anzeichen für BENARD-ellen oder plötzliche Ausschläge mit fastperiodischem An- und Abschwellen.

beides bei Thermik, schließlich sehr unregelmäßige Böigkeit mit allen Größen von Wirbeln, was kennzeichnend für größere Windgeschwindigkeit ist. Die Abhängigkeit der Geschwindigkeitsschwankungen von der mittleren Geschwindigkeit und der Stabilität ist nur schwach mit großer Streuung. Mit einem Gerät zur direkten Messung des Produktes zweier Geschwindigkeiten ist der Korrelationskoeffizient der Windschwankungen an zwei Punkten in verschiedenen Abstand bestimmt und seine Abnahme gegen Null mit zunehmender Distanz l . Diese Länge l gilt als Maß der mittleren Wirbelgröße. Für 10, 50, 1500 cm über Grund ergibt sich l zu 15, 60, 150 cm. Das Verhältnis der Quer- zur Vertikal-komponente der Turbulenz wurde mittels Hitzdrahtinstrumenten und durch die Verbreiterung von künstlichen Rauchwolken gemessen; es ergab sich in 90 cm über Grund zu 0,9, bis 10 cm wachsend auf 1,1, in 5 cm zu 3. Durch eine ähnliche Meßanordnung wie oben wurden weiterhin die Produkte bzw. Korrelationen zwischen Geschwindigkeits- und Temperaturschwankungen gemessen. Sie ergaben sich bei großen Gradienten und kleinen Geschwindigkeiten groß, bei Inversionen und großen Geschwindigkeiten klein. Bei der Schallübertragung sind Schwankungen bekannt, deren Größe und Häufigkeit mit der Entfernung, der Schallfrequenz und der Rauigkeit des Terrains wachsen. Messungen der Schwankungen der Schallintensität in Abständen von 90 oder 250 ft von einer stetigen Schallquelle werden gleichzeitig mit Messungen der Turbulenz am Schallempfänger durchgeführt, um die Abhängigkeit beider Meßgrößen voneinander, die Beziehungen zwischen Schallstreuung und Allgemeingeräusch (background noise) und die Abhängigkeit des letzteren von Unterlage, Turbulenz und Stabilität zu erfassen. Außer Intensitätsschwankungen wurden Phasenunterschiede des Schalles gemessen an zwei Punkten in gleicher Entfernung von der Quelle aber mit einem vertikalen oder horizontalen Abstand voneinander. Die Zusammenhänge dieser Phasenunterschiede mit den Intensitätsschwankungen, mit der Turbulenz, mit der thermischen Unruhe, der Untergrundrauhigkeit usw. werden untersucht. In theoretischer Hinsicht werden die Unterschiede der Schallstreuung von der RAYLEIGHschen Lichtstreuung kurz kommentiert.

F. Möller.

Patricia A. Langwell. *Forced convection cell circulation in clear air.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 7—14, 1951, Nr. 1, (Febr.) (New York, N. Y., Univ., Coll. Engng., Dep. Meteorol.) Für einen wolkenfreien Raum unterhalb der Passatinversion wird unter der Voraussetzung einer bekannten Wärmequelle die Bewegung in zweidimensionalen Konvektionszellen berechnet (Bewegungsgleichung — ohne CORIOLIS-Beschleunigungen —, Kontinuitätsgleichung, erster Hauptsatz). Lösungen sind möglich im Falle eines verschwindenden oder angenähert im Falle eines konstanten vertikalen Temperaturgradienten. Die Existenz größerer langsam bewegter Zellen ist theoretisch möglich, die Lebensdauer läßt sich auf ca. 6000 sec abschätzen. Die Ergebnisse werden mit Beobachtungen aus den Seengebiet nördlich Puerto Rico verglichen, wo man Zellen von ca. 12 Meile horizontaler Erstreckung im Temperatur- und Feuchtefeld nachweisen konnte.

Wippermann.

Heinz Lettau. *Theory of surface-temperature and heat-transfer oscillations near level ground surface.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 189—200, 1951, Nr. 2, (Apr.) (Cambridge, Mass., Air Force Cambridge Res. Lab.) Unter der Annahme, daß in Boden eine molekulare Wärmeleitung, in der darüber liegenden Luft jedoch ein Wärmetransport durch Austausch stattfindet, sowie unter der weiteren Annahme, daß in der Luft keine horizontale Temperaturadvektion erfolgt und daß die zu Verdunstung benötigte Wärmemenge zeitlich konstant ist, läßt sich der Wärmehaushalt an der Bodenoberfläche, welcher periodisch Wärmemengen zugeführt werden, analytisch diskutieren. Eine Lösung der angesetzten Gleichungen führt zu Schwankungen der Bodentemperatur als Funktion der vorgegebenen Strahlungsintensität.

lungseinflüsse, der Wärmeleitfähigkeit des Bodens und des Austauschkoeffizienten der Luft. Es ergeben sich Phasenverschiebungen für die in den Boden (Luft) gehende Wärmemenge von 3 Std., 25 min. für die tägliche und 1,5 Monaten (4,5 Tagen) für die jährliche Welle. Dies nötigt zu der Annahme einer „laminaren untersten Schicht“, für die entsprechend kleinere Austauschkoeffizienten gelten müssen. Die theoretischen Befunde werden mit den Tages- und Jahresgängen der einzelnen Wärmehaushaltskomponenten in Potsdam (ALBRECHT) verglichen.

Wippermann.

Hermann von Schelling. *Most frequent particle paths in a plane.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 222–226, 1951, Nr. 2, (Apr.) (New London, Conn., U. S. Submarine Base, Naval Med. Res. Lab.) Mittels des GAUSSSchen Verteilungsgesetzes werden allgemeine Bedingungen angegeben, aus denen sich die häufigsten Strombahnen in einer ebenen Strömung berechnen lassen. Dies geschieht für einen besonderen Fall, Vergleich mit Beobachtungen turbulenter Strömungen ist nicht möglich, jedoch müssen die häufigsten Strombahnen als die Elementar-Einheiten der turbulenten Bewegung aufgefaßt werden. Möglich ist ein Vergleich jedoch dann, wenn man nur die Enveloppen der häufigsten Strombahnen betrachtet. Diese geben das Bild eines in einen See einfließenden Flusses (senkrecht zum Ufer) oder das einer aufsteigenden Rauchsäule. Letzter Vergleich läßt sich durch die beigelegte Isochronendarstellung besonders deutlich machen.

Wippermann.

Walter Hitschfeld. *Free fall of drops through air.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 697–700, 1951, Nr. 5, Okt. (Montreal, Quebec, Can., McGill Univ., Dep. Phys.) Theoretisch wird die Fallbeschleunigung und Endgeschwindigkeit der Wassertropfen beim Fall durch die Luft als Funktion des Radius der Tropfen abgeleitet, wobei unter Verwendung der REYNOLDSSchen Zahl ein aerodynamisches Ähnlichkeitsprinzip benutzt wird. Die Ergebnisse sind auf flüssige Tropfen anwendbar, sofern deren Radius 1,6 mm oder kleiner beträgt. Die theoretischen Ergebnisse werden mit denjenigen der empirischen Formel von W. SCHMIDT verglichen.

Wippermann.

Leon Sherman. *A kinematic relationship in the field of motion in storms.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 849–852, 1951, Nr. 6, Dez. (Tallahassee, Florida, State Univ., Dep. Meteorol.) Aus dem Feld einer Störung wird auf Grund kinematischer Überlegungen die Richtung des Grundstromes abgeschätzt, mit dem sich diese Störung verlagert. Diese Richtung erweist sich als diejenige, die senkrecht auf der Verbindungslinie der beiden singulären Punkte dieser Störung, nämlich dem Quellpunkt als dem der Störung am nächsten gelegenen Sattelpunkt und der Senke im Störungszentrum steht. Die möglichen Kombinationen von singulären Punkten sind schematisch dargestellt, als Anwendungsbeispiel dient der Taifun vom 26. Aug. 1948.

Wippermann.

R. J. Murgatroyd and C. J. B. Clews. *Wind at 100,000 FT. over South-East England. Observations and a discussion of the monsoon theory of wind at great heights.* Geophys. Mem. **10**, 14 S., 1949, Nr. 83. Von Februar 1944 bis Mai 1945 wurden über Südengland Windmessungen in 30 km Höhe durchgeführt, indem rauchstarke Geschosse bis in diese Höhen gesandt und die Explosionswolken mit Kinotheodoliten verfolgt wurden. Der Wind war im Winter SW bis NW von 50 bis über 100 Knoten, im Sommer NE bis SE unter 30 kn. Die Realität der Beobachtungen wird dadurch gestützt, daß die Radiosondenmessungen der Temperatur über den Shetlands bis 20 km im Sommer höhere, im Winter tiefere Temperaturen ergeben als über Südengland, woraus sich für Sommer Ost-, für Winter Westwind ableiten läßt.

F. Möller.

F. Möller. *Der Wärmehaushalt der Atmosphäre.* Experientia **6**, 361–367, 1950, Nr. 10, (15. Okt.) (Mainz, Univ., Inst. Meteorol. Geophys.) Für den mittleren

Strahlungshaushalt der Atmosphäre im Mittel über alle Breiten und Jahreszeiten (nach BAUR und PHILIPPS, werden unter Verwendung der Albedangaben von FRITZ neue Zahlenwerte gegeben. Für den daraus geforderten Wärmeaustausch zwischen Erdoberfläche und freier Atmosphäre werden die Möglichkeiten diskutiert, ebenso für den Wärmeaustausch zwischen verschiedenen Orten mit unterschiedlicher Strahlungsbilanz. Die vertikale Anordnung der Wärmebilanz zeigt in tropischen und gemäßigten Zonen feuchten Klimaten einen Überschuß von Wärmezufuhr in der unteren Troposphäre, dagegen ein Wärmedefizit in der höheren Troposphäre und Stratosphäre. In Trockenklimaten und polaren Gebieten fehlt die Wärmeproduktion der tieferen Schichten, die im wesentlichen auf freierwirdender Kondensationswärme beruht. Diese Unterschiede im Wärmehaushalt in vertikaler und horizontaler Anordnung können auch durch die mittlere individuelle Änderung der Temperatur der Luft erfaßt werden; eine auf dieser Grundlage entworfene Karte der Wärme- und Kältequellen über der Nordhalbkugel im Januar zeigt Gebiete mit Wärmeaufnahme über den warmen Meeresströmungen und solche mit Wärmeabgabe über den Kontinenten.

F. Möller.

Ray K. Linsley and Max A. Kohler. *Variations in storm rainfall over small areas.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 245–250, 1951, Nr. 2, Apr. (Washington, D. C., U.S. Weather Bur.) Im Staate Ohio wurden auf einem Gebiet von rund $16 \times 35 \text{ km}^2$ insgesamt 55 Regenmesser aufgestellt mit einer mittleren Entfernung von 3,5 km voneinander. Durch Verwendung großer Auffangflächen und guter Uhrwerke wurden die allgemeinen Fehler klein gehalten. Die Untersuchungen sollen nur einen allerersten Überblick geben und werden deshalb rein statistisch bearbeitet. Dabei zeigt sich, daß die Abweichungen von den Mittelwerten recht klein bleiben; für die ganze Beobachtungszeit beträgt der Mittelwert aus den 55 Stationen 1215 mm, die regenreichste Station meldet 1410, die niederschlagsärmste 1038 mm. (Trotz der nur geringen Höhenunterschiede im Versuchsfeld von 45 m, erscheint es dem Ref. unwahrscheinlich, daß keine mikroklimatischen Einflüsse die Unterschiede bedingen. Man betrachte die alten Regenkarten von HELLMANN, um sich ein Bild von den örtlichen Einflüssen auf die Niederschlagsverteilung zu machen.)

Diem.

Ray K. Linsley and Max A. Kohler. *Variations in storm rainfall over small areas.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 932–933, 1951, Nr. 6, Dez. Als Ergänzung zum ersten Bericht (s. vorstehendes Ref.) werden noch einige wenige weitere Werte mitgeteilt. Die mittleren Abweichungen liegen tatsächlich im Bereich der allgemeinen Veränderlichkeit des Niederschlags. An einem Beispiel aber (4. bis 7. August 1947) wird gezeigt, daß im Bereich des Versuchsfeldes Niederschlagsmengen zwischen 4,3 und 65,8 mm gemessen wurden. Da das Versuchsfeld gerade der Fläche entspricht, auf die in den USA ein Regenmesser entfällt, zeigt das Ergebnis die Unzulänglichkeit der mittleren Niederschlagskarten.

Diem.

Luna B. Leopold. *Rainfall frequency: an aspect of climatic variation.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 347–357, 1951, Nr. 3, (Juni., (Washington, D. C., U. S. Geol. Survey.) Die Niederschlagsverteilung von vier Stationen in Neu Mexiko wird herangezogen, um Klimaänderungen nachzuweisen. In dem nahezu 100jährigen Beobachtungszeitraum wurden die Tage mit Niederschlägen zwischen 0,1 und 4,25, zwischen 4,25 und 2,50 und größer ausgezählt. Während sich bei den beiden letzten Gruppen die Zahl der Tage je Jahr zwar rhythmisch aber nur geringfügig ändert, zeigt die Zahl der Regentage mit geringen Niederschlag eine eindeutige Zunahme. Die Ursache dafür wird in einer Änderung der allgemeinen Zirkulation gesehen. Da etwa seit 1930 die Zunahme geringer geworden ist, wird auf langjährige Perioden geschlossen. Interessanterweise bleibt aber die Summe des Niederschlags über den gesamten Zeitraum etwa gleich, so daß die Zunahme der

Schwachregen mit einer geringen Abnahme der Starkregen Hand in Hand gehen muß. Die Intensität der Regenfälle wird in Beziehung gebracht mit der Vegetation und der Erosion.

C. E. P. Brooks, C. S. Durst, N. Carruthers, D. Dewar and J. S. Sawyer. *Upper winds over the world.* Geophys. Mem. **10**, 150 S., 1950, Nr. 85. Auf 57 Seiten Text und 92 Seiten Karten und Abbildungen werden die Unterlagen zusammengetragen und ausgewertet, die zu jahreszeitlichen Karten der Höhe der Isobarenflächen, der mittleren Windabweichung vom Normal und den Stromlinien in 100, 500, 300, 200 und 140 mb führen. Die Arbeit erweitert die Segelhandbücher auf die freie Atmosphäre.

Henry Stommel and Alfred H. Woodcock. *Diurnal heating of the surface of the gulf of Mexico in the spring of 1942.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 565–571, 1951, Nr. 4. (Aug.) (Woods Hole, Mass., Oceanogr. Instn.) Anlässlich einer Drifffahrt der „Atlantis“ im Golf von Mexiko wurden eine Reihe Temperaturprofile aufgenommen und der tägliche Gang bis rund 80 m Tiefe bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, daß der tägliche Temperaturgang bis zu dieser Tiefe verfolgbar und an windstillen sonnigen Tagen am größten ist. Es wird versucht, aus den Messungen den Austauschkoeffizienten in Abhängigkeit von der Windstärke nach verschiedenen Methoden zu berechnen. Die gefundenen Werte für den Austauschkoeffizienten streuen sehr stark, und es kann nicht festgestellt werden, ob die Abweichung durch Instrumentenfehler, tatsächliche Inhomogenitäten des Wassers, Unsicherheiten in der Berechnung des Wärmestroms durch die Oberfläche oder tatsächliche Schwankungen des Austauschkoeffizienten bedingt ist.

C. E. Palmer. *On high-level cyclones originating in the tropics.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 683–696, 1951, Nr. 5. Okt.) (Los Angeles, Calif., Univ., Inst. Geophys.) Es werden zwei Wetterlagen beschrieben, Juni 1946 und März 1949, während deren sich durch gutes Beobachtungsmaterial im Bereich 15–10 Grad N des Pazifiks die Bildung von Zyklonen in Höhen von etwa 10 km nachweisen ließ. Hierzu wird eine Anzahl sorgfältiger Analysen sowie vor allem auch Trajektorienarten vorgelegt. Diese Zyklonen bleiben etwa zwei Wochen stationär und prägen sich während dieser Zeit auch in tieferen Schichten (maximal bis zu 500 mb hinab) aus. Die Bedingungen für ihre Entstehung lassen sich aus dem geringen Material leicht vollends erkennen, doch scheint die Entstehungsstelle temperaturmäßig etwas kälter als die Umgebung zu sein. Die Zyklonen können in höhere Breiten wandern, sie äußern sich hier in den Karten der 500 mb-Fläche als normale alte Tiefs.

Wippermann.

J. W. Visser. *On Easton's period of 89 years.* Proc. Amsterdam **53**, 172–175, 1950, Nr. 2. (Febr.) Versuch, extrem kalte Winter mit dem Gang der Sonnenfleckenperioden in Zusammenhang zu bringen (s. diese Ber. **28**, 627, 1949. **30**, 1332, 1951). — Im Gegensatz zu CLAYTON (Misc. Coll. Washington, **106**, Nr. 22, 1917) nimmt Verf. auf eine Periode von acht Sonnenperioden, d. h. auf die Periode von EASTON (Leyde 1928). Dieser teilte seine Periode in vier Teile, jeder zu $2\frac{1}{4}$ Jahre; jeder solche Teil hat seine eigenen charakteristischen Mittelwerte. Die Zusammenstellung von EASTON beginnt mit dem Jahre 1205 n. Chr. und reicht ununterbrochen bis 1917; sie umfaßt acht Perioden von je 89 Jahren. Verf. bildet die Mittelwerte für die einzelnen Jahre dieser acht Perioden zu je 89 Jahren. Diese Mittelwertskurve zeigt einen sehr regelmäßigen Gang; sie kann in vier gleichlange Teile zerlegt werden; der erste und dritte Teil ist durch hohe Abweichungen gekennzeichnet, der zweite und vierte durch niedrige. — Nach dem Verf. sollen extreme Winter mit den Sonnenflecken-Minima zusammenfallen. — Zum Schluß weist er auf eine Veröffentlichung von BERGAUD (s. diese Ber. **28**, 587, 1949) hin, der bei seinen Untersuchungen über den Einfluß der

Sonne auf die Störungen des Erdmagnetismus zu ähnlichen Schlußfolgerungen kam.

F. A. Brooks and C. F. Kelly. *Instrumentation for recording microclimatological factors.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 833–848, 1951, Nr. 6. (Dez.) (Davis, Calif., Univ., Agricult. Exper. Stat., u. U. S. Dep. Agricult.) Ausgehend von GEIGER, Klima der bodennahen Luftschicht, wird eine neue Klassifikation der Wettertypen vorgeschlagen, die nicht von den Luftmassen, sondern von der unmittelbaren Beobachtung insbesondere der Wolken abgeleitet wird. (Dem Ref. erscheinen diese 9 Wettertypen sehr günstig, da sie sehr anschaulich den Wettercharakter darstellen.) Als Instrumentierung einer mikroklimatischen Untersuchung werden 20 Geräte vorgesehen, zu denen noch die laufenden Beobachtungen des nächsten Flugplatzes kommen. Technisch neue Gesichtspunkte werden nicht genannt. (So sehr der Ref. alle Versuche begrüßt, die auf eine möglichst einfache und zuverlässige Meßmethodik bei mikroklimatischen Messungen hinzielt, so große Bedenken hat er dagegen, wenn die Zahl der zu messenden Größen anschwillt. Einmal ist von Fall zu Fall zu entscheiden, welche Größen gemessen werden sollen. Zum andern enthält die Registrierung möglichst vieler Meßgrößen die große Gefahr, daß die Auswertung darunter leidet. Mikroklimatische Messungen aber nach dem Lochkartenverfahren auszuwerten, dürfte am Sinn der mikroklimatischen Messungen vorbeigegangen sein.) Diem.

P. B. Rowe and T. M. Hendrix. *Interception of rain and snow by second-growth ponderosa pine.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 903–908, 1951, Nr. 6. (Dez.) (Berkeley, Calif., Forest Range Exper. Stat.) In einem Kieferwald in Kalifornien wird die Menge des von den Bäumen abgefangenen Niederschlags als die Differenz zwischen dem im Freien gefallenen Niederschlag und der Summe aus dem zwischen den Kiefern gemessenen Niederschlag zuzüglich dem am Baumstamm abgelaufenen Wasser bestimmt. Von 118 mm jährlichem Niederschlag fallen 84% unmittelbar auf den Waldboden und 4% laufen die Stämme herunter. Die restlichen 12% sind als Verlust durch Abfangen zu buchen. Im Winter ist der Verlust etwas kleiner; bei Schneefall erreichen 88% den Waldboden. Diem.

J. M. Stagg. *Solar radiation at Kew Observatory.* Geophys. Mem. **11**, 37 S., 1950, Nr. 86. Mit einem GORCZYNSKI-Pyrheliographen und entsprechenden Solariographen wurden seit 1933 die direkte Sonnenstrahlung, die Globalstrahlung und die diffuse Himmelsstrahlung registriert. In einer umfassenden Darstellung werden die Ergebnisse ausführlich diskutiert. Die Jahressumme der direkten Sonnenstrahlung beträgt im Mittel 56000 cal/cm², der maximale Wert von 69200 cal/cm² wurde 1943, der minimale mit 47300 cal/cm² 1936 gemessen. Die monatlichen Schwankungen sind sehr verschieden: im Oktober betragen sie 44%, im Juni und August 60%, im Juli 91% und erreichen im Februar mit 144% ihr Maximum. Die täglichen Strahlungssummen sind nach vier Gruppen aufgeteilt: alle Tage; Tage mit hoher Strahlung (etwa 8% aller Tage); vollständige Tage mit sehr hoher Strahlung (etwa 1%); Tage mit Extremwerten. Das Mittel über alle Tage entspricht weitgehend den Werten, die DORNO für Mitteleuropa berechnet hat. Aus den Meßwerten wird die Extinktion berechnet und in die Anteile molekulare Zerstreuung, Ozon, Wasserdampf und Aerosole aufgeteilt. — Die Messungen der Globalstrahlung und der diffusen Himmelsstrahlung bringen neben den allgemeinen Mittelwerten die Daten in Abhängigkeit von der Sonnenhöhe, von verschiedenen Bewölkungsgrad und von der Wolkenart. Wenn auch die darüber vorliegende Reihe noch kurz ist (14 Monate), so zeigt sie doch: 1. die diffuse Himmelsstrahlung nimmt an wolkenlosen Tagen oberhalb 40° Sonnenhöhe nur noch schwach zu; 2. bei bewölktem Himmel ist bei hoher Wolken die diffuse Himmelsstrahlung nahezu vom Grad der Bewölkung unabhängig, bei niedrigen Wolken dagegen nimmt sie von 0,23 cal/cm² min bis zu

0,68 cal cm² min bei Zunahme der Bewölkung von 0 . . . 10 10 zu: 3. läßt sich — cum grano salis — für jede Wolkenart eine bestimmte diffuse Himmelsstrahlung angeben.

Diem.

W. Schüepp. *Beitrag zum Phänomen der blauen Sonne.* Experientia **6**, 457—459, 1950, Nr. 12. (15. Dez.) Davos, Phys.-Meteorol. Obs.) Die Einleitung bringt eine kurze Zusammenstellung früherer Nachrichten über die „blaue“ Sonne, wie sie am 27. September 1950 vielfach in Europa gesehen wurde — allerdings nicht überall: so konnten Forscher, welche am Observatorium Jungfrauoch damals Sonnenbeobachtungen durchführten, die Erscheinung nicht wahrnehmen. In Davos war der Himmel während des ganzen Tages bedeckt; an den folgenden zwei Tagen zeigte sich aber dort noch eine starke Trübung der Atmosphäre; am 29. war der Himmel wolkenlos. Deshalb hat Verf. am Physikalisch-Meteorologischen Observatorium Davos an diesem Tage mit einem Bimetallaktinometer MICHELSON und mit Schottfiltern die Extinktion gemessen, welche die Sonnenstrahlung in verschiedenen Spektralbereichen durch jene Trübung erfuhr. Nach diesen Messungen war der blaue Teil des Spektrums noch am 29. weniger geschwächt als die übrige sichtbare und ultrarote Strahlung. Wenn man annimmt, daß der Unterschied am 27. noch größer war, so kann man in dieser selektiven Extinktion den Grund dafür erkennen, warum das resultierende Sonnenlicht blau erscheinen mußte. Zur Erklärung dieser merkwürdigen Abhängigkeit des Extinktionskoeffizienten von der Wellenlänge weist Verf. auf die Theorie von MIE „Beiträge zur Optik trüber Medien“ (Ann. Phys. **4**, **25**, 377—445, 1908) hin: Wenn die Trübung durch Tröpfchen mit einem Radius von etwa 0,2 bis 0,3 μ bedingt ist, hat die Extinktion zwischen 0,3 und 0,5 μ ein sekundäres Minimum. Verf. sieht hierin die Möglichkeit einer Erklärung des Phänomens der „blauen Sonne“. (Der Radius dieser Tröpfchen wäre ein Zehntel bis ein Hundertstel des Radius normaler Wolkentröpfchen.)

Stöckl.

P. Wellmann. *Die Blaufärbung der Sonne am 27. September 1950.* Z. Astrophys. **28**, 310—314, 1951, Nr. 3. (9. Apr.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Die Ursache der Blaufärbung der Sonne am 27. 9. 1950 war eine gleichmäßige, stark trübende Schicht in großer Höhe, die in einem weiten Kreis um die Sonne bläulich und in größerer Entfernung bräunlich-rot aufgehellte war. Um einen Anhalt über die Natur der Teilchen zu bekommen, wurden mit dem Zweiprismen-Spektrographen des 1-m-Spiegels der Sternwarte Hamburg an diesem Tage Sonnenspektren aufgenommen und mit normalen Spektren vom 10. Oktober 1950 verglichen. Die lokale Wetterlage war an den beiden Tagen sehr ähnlich und die Zenitdistanzen der in Beziehung gesetzten Platten waren fast gleich, so daß die in Größenklassen ausgedrückte Differenz der Energiekurven sofort den zusätzlichen Effekt der anomalen Blaufärbung darstellt. — Versuch, die Natur der trübenden Teilchen auf Grund der Messungen von F. W. P. GÖTZ (s. diese Ber. **16**, 880, 1935. — **17**, 812, 1936. — Astron. Nachr. **255**, 63, 1935); GREENSTEIN (HC. **422**, 1937); STRATTON und HOUGHTON (s. diese Ber. **12**, 1408, 2733, 1931) zu bestimmen. — Graphische Darstellung der Abhängigkeit des Extinktionskoeffizienten k dielektrischer Kugeln von Wellenlänge und Partikelradius: $Q = k/N\pi a^2$. Als Radius der trübenden Teilchen findet Verf. 200 $m\mu$ (für einen Brechungsexponenten 2); 530 $m\mu$ (für einen Brechungsexponenten $4/3$). — Die Blaufärbung kann nur auftreten, wenn die Teilchengröße sehr wenig um einen bestimmten Wert streut, die trübende Schicht also sehr homogen ist. Als streuende Teilchen kommen Kohleteilchen ($n=2$) aus dem Rauch kanadischer Waldbrände in Frage oder Wassertropfchen ($n=4/3$), die sich dann wahrscheinlich um die Rauchpartikel kondensiert haben und durch aus ihnen gelöste Stoffe vor dem Vereisen bewahrt blieben. — Die anomale Extinktion wurde im Laufe des 27. September bis in den Anfang der Nacht hinein erhalten und äußerte sich in einer deutlichen

Verfärbung des Mondes und der hellen Sterne, bis die trübende Schicht abzog. In geringerem Maße wiederholte sich die Erscheinung noch gelegentlich und wurde zuletzt am Abend des 5. Oktobers gesehen. Allerdings reichte ihre Intensität nicht mehr aus, um zu einer Blaufärbung zu führen, die Sonne und die Sterne nahmen aber unter ihrem Einfluß teilweise sehr eigenartige Farbtöne an (s. W. SCHUEPP, vorstehendes Ref.). Stöckl.

Harold S. Stewart and Joseph A. Curcio. *The influence of field of view on measurement of atmospheric transmission.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 876, 1951, Nr. 11, (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Zwischen zwei Stationen, welche 9 bzw. 2,5 Seemeilen von einander entfernt waren, wurden Versuche durchgeführt, inwieweit Messungen der Durchlässigkeit der Luft für Wellenlängen-Bereiche zwischen 3600 und 6200 Å vom Gesichtsfeld abhängen. Angabe einer Näherungsformel. Stöckl.

M. J. Koomen, C. Lock, D. M. Packer, R. Seolnik and E. O. Hulburt. *Brightness of the twilight sky.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 876, 1951, Nr. 11, (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Kurzbericht über lichtelektrische Messungen der Himmelsleuchtdichte während der Dämmerung in Maryland und am Sacramento Peak (Neu Mexiko) bei verschiedenen Sonnenhöhen 3° bis 11° unter dem Horizont) und an verschiedenen Stellen des Himmels. Schober.

R. E. Youker and F. R. Dreibelbis. *An improved soil-moisture measuring unit for hydrologic studies.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 447 - 449, 1951, Nr. 3, (Juni.) (Coshocton, O., Soil Conservation Service.) Die Einleitung beschreibt kurz die Methoden der Messung der Bodenfeuchtigkeit, besonders diejenigen, welche sich auf die Messung des elektrischen Widerstandes gründen [G. J. BOUYOCOS und A. H. MICK, Mich. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. **172**, 1940. - Soil Sci. **66**, 217, 1948. - Soil Sci. **67**, 319, 1949. (Gipsblock). - E. A. COLMAN und T. M. HENDRIX, Soil Sci. **67**, 425, 1949 (Fiberglas)]. Beschreibung einer Meßanordnung, welche sowohl den Gipsblock wie Fiberglas benutzt, um von den Fehlern frei zu werden, welche den früheren Methoden anhaften: Die Gußform wird zur Hälfte mit Gips ausgegossen; darauf Fiberglas 3,1 - 3,1 cm; darauf die Elektroden, dann eine weitere Lage Fiberglas und darüber die zweite Schicht Gips. Der Gipsblock dient als guter Puffer; er bewirkt immer guten Kontakt mit dem Boden; das Fiberglas liefert zuverlässige Angaben auch bei großer Feuchtigkeit, was der Gipsblock allein nicht tun würde. Stöckl.

C. H. M. van Bavel and A. W. Waltner. *An electrical analogue for the study of diffusion processes with internal gains or losses.* Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 885 - 890, 1951, Nr. 6, (Dez.) (Raleigh, North Carol., State Coll., Dep. Agronomy.) Es wird eine Anordnung beschrieben, die als elektrisches Analogon zur experimentellen Untersuchung der Energie- oder Massendiffusion mit Quellen und Senken im Medium dienen kann. Sie besteht aus elf Reihen zu je sieben Elektroden, die an Widerstände von $1\text{ M}\Omega$ gekoppelt sind. Es wird eine Spannungsquelle von 1000 Hz und rund 50 Volt verwendet. Zur Potentialmessung dient ein Röhrenvoltmeter. Bei einer Reihe von Beispielen sind die mit dieser Anordnung gewonnenen Ergebnisse in Übereinstimmung mit den rechnerisch ermittelten. Sie wird angewandt zur Untersuchung der Gasdifffusion in Böden und des Wärmetransports durch Diffusion in einem Medium, wo Wärme erzeugt oder verbraucht wird. M. Wiedemann.

Richard Schachenmeier. *Untersuchungen über den Einfluß der Troposphäre auf die Ausbreitung ultrakurzer Wellen.* [S. 1320.]

Namenregister zu Heft 8, Band 31, 1952, der Physikalischen Berichte

Abetti, G. 1350	Birks, J. B. 1247	Chamberlain, G. H. N. 1241	Dale, A. E. 1270
Aguilar, M. 1338	Blambert, M. 1208	Chang, S.-H. 1208	Dammin, G. J. 1333
Alexander, P. 1328	Blochinzew, D. I. 1211	Chapiro, A. 1317	Danforth, W. E. 1289
Alexander, R. S. 1331	Bode, D. 1281	Charlton, T. M. 1220	Daniel, V. 1279
Alphen, E. van. 1257	Bodez, P. 1321	Charpak, G. 1252	Darrow, K. K. 1207
Altman, J. H. 1304	Boettner, E. A. 1300	Chaudé, Mlle O. 1232	Daudel, R. 1213
Anderson, D. L. 1207	Bolt, R. H. 1335	Chaudhary, P. K. S. 1257	Dauphinee, T. M. 1231
Anderson, D. L. 1207	Bond, W. L. 1222	Chaudron, G. 1205	Davidson, D. W. 1279
Ankeny, N. C. 1208	Bonino, G. B. 1264	Cherry, C. 1218	Davies, C. W. 1232
Argence, E. 1353	Booth, A. H. 1273	Chevenard, P. 1205, 1327	Davies, D. R. 1224
Armellini, G. 1344	Bos, J. A. 1253	Chiotti, P. 1329	Davis, J. K. 1298
Arney, C. M. 1227	Botden, T. P. J. 1315	Christ, C. L. 1272	Davisson, J. W. 1282
Arnulf, A. 1337	Bottema, O. 1218, 1219	Chute, G. W. 1326	DeBell, A. G. 1227, 1301
Arons, A. B. 1357	Bouma, B. C. 1294	Cini, M. 1253	Debye, P. 1316
Arthur, J. R. 1242	Bousser, F. 1258	Citron, A. 1258	Dekker, A. J. 1290
Aston, J. G. 1276	Bovey, L. F. H. 1312	Clarke, E. N. 1288	Delalande, A. 1267
Baccaredda, M. 1319	Brackett, F. S. 1331	Clarke, S. G. 1272	Delbart, G. 1326
Bachmann, K.-H. 1207	Bradley, R. S. 1272	Clay, J. 1257	Delbord, Y. 1324
Ball, G. R. 1269	Brand, F. 1289	Chews, C. J. B. 1359	Delbourgo, R. 1237
Barb, W. G. 1235, 1236	Brech, F. 1305	Clotar, G. 1298	Delestrade, C. 1353
Barbezat, S. 1267	Breckenridge, F. C. 1339	Cobine, J. D. 1230	Demming, J. 1334
Barclay, G. A. 1265	Brice, B. A. 1295	Cocconi, G. 1256	Denues, A. R. T. 1333
Bardeen, J. 1281	Brill, R. 1266	Coester, F. 1215	Desmyter, A. 1234
Barendregt, F. 1251	Briner, H. 1318	Cohen, E. 1325	Devaney, R. G. 1302
Barnett, N. E. 1300	Brisby, M. D. J. 1225	Cole, H. 1268	Devaux, H. 1218
Baroody, E. M. 1290	Brissonneau, P. 1320	Cole, R. H. 1279	Dewar, D. 1361
Barrer, R. M. 1226, 1235	Broda, E. 1253	Collet, L.-H. 1266	Dexter, D. L. 1281
Bartholomé, E. 1243, 1244	Brode, W. R. 1299	Colner, W. H. 1217	Dick, W. 1265
Barton, D. H. R. 1241	Brooks, C. E. P. 1361	Colombani, A. 1277	Diemer, G. 1291
Bass, A. M. 1310	Brooks, F. A. 1362	Columbe, M. J. 1249	Dimmick, F. L. 1337
Bates, R. G. 1284, 1285, 1287	Brooks, H. 1280	Comer, J. J. 1277	Dion, G.-H. 1294
Bavel, C. H. M. van 1364	Brueckner, K. A. 1211	Cook, H. F. 1279	Dixon, F. J. 1333
Bawn, C. E. H. 1241	Buch, S. 1297	Cooper, J. R. 1218	Döring, W. 1245
Baxendale, J. H. 1235, 1236	Bückner, H. 1209	Corte, M. della 1258	Dornfeld, E. G. 1248
Bayard, H. 1215	Buehler, E. 1222	Cottrell, C. L. 1335	Downing, J. R. 1277
Bechert, K. 1244	Bundscherer, N. 1210	Cottrell, T. L. 1265	Dreibelbis, F. R. 1364
Belman, R. 1208	Burkitt, F. H. 1259	Coulson, C. A. 1259, 1260	Dreyer, H. J. 1244
Benz, F. 1206	Burstein, E. 1282, 1314	Cowan, G. R. 1302	Druyvesteyn, M. J. 1222
Berg, H. 1354	Burton, V. L. 1352	Cox, A. 1298	Dufay, M. 1352, 1354
Berger, M. J. 1257	Bywater, S. 1317	Cox, S. M. 1269	Duhautois, Mme T. 1280
Berlage, H. P. 1350	Cagliotti, V. 1286	Craig, D. P. 1309	Dundovic, J. F. 1217
Bers, L. 1208	Campbell, A. S. 1237	Craig, J. A. 1322, 1324	Dunkelman, L. 1303
Beth, H. J. E. 1219	Canon, C. 1302	Crank, J. 1228	Dunlap, W. C. jr. 1282
Bevan, C. W. L. 1309	Careri, G. 1237	Crosby, H. M. 1324	Dupouy, C. 1205
Bibl, K. 1353	Carey, M. 1268	Cunningham, W. J. 1318	Dupuis, Mme T. 1313
Biermann, L. 1340	Carruthers, N. 1361	Curcio, J. A. 1364	Durand, E. 1278
Biezeno, C. B. 1225	Casci, C. 1230	Curtiss, L. F. 1256	Durst, C. S. 1361
Billmeyer, F. W. jr. 1339	Cassels, J. W. S. 1208	Cusano, D. A. 1296	Dziobek, W. 1301
Birchard, J. R. 1238	Caunt, A. D. 1264	Cuthbertson, J. W. 1329	Easton, A. 1325
	Chalvet, O. 1213		Eckstein, R. W. 1334
			Edhborg, A. 1329

- Edwards, J. O. . . . 1316
 Eggert, J. 1206
 Ehrenhaft, F. 1233, 1295
 Eisen, F. C. 1305
 Eldredge, J. H. . . . 1339
 Ellis, R. T. 1321
 Ellis, S. G. 1248
 Emersleben, O. . . . 1210
 Engelhard, H. 1332
 Erdtman, H. 1329
 Erginsoy, C. 1280
 Esmeijer, W. L. . . . 1220
 Evans, L. W. 1314
 Evans, M. G. 1260, 1331
 Eyges, L. 1257
 Fabri, J. 1243
 Fajans, E. W. 1269
 Fan, C.-Y. 1255
 Farnsworth, H. E. . . 1276, 1288, 1289
 Faucett, R. E. 1336
 Fehlbarg, E. 1208
 Feinleib, M. 1217
 Pekete, M. 1208
 Ferguson, R. R. . . . 1235
 Fernbach, S. 1257
 Finkelstein, R. . . . 1215
 Fleury, R. 1225
 Förster, T. 1316
 Foldy, L. L. 1212, 1254
 Fortini, T. 1345
 Fouré, C. 1243
 Fourés-Bruhat, Mne Y. 1208
 Fowler, F. E. 1340
 Francis, H. T. 1217
 Franzini, J. B. 1227
 Fricke, W. 1342
 Friede, H. A. 1323
 Froula, H. 1249
 Fues, E. 1249
 Gaffney, M. P. . . . 1210
 Gallet, R. 1353
 Garrett, C. G. B. . . . 1229
 Gartlein, C. W. . . . 1352
 Gautier, T. N. 1351
 Geel, W. C. van 1277, 1294
 George, P. 1235, 1236
 Gerding, H. 1310
 Gergely, J. 1331
 Gerlach, A. A. 1322
 Ghosh, B. N. 1240
 Gill, P. S. 1256
 Gilles, P. W. 1229
 Ginther, R. J. 1314
 Gleissberg, W. 1348
 Glocker, G. 1261
 Gluckauf, E. 1233
 Goddard, L. S. 1208
 Godfrey, T. N. K. . . . 1247
 Goebel, G. W. 1321
 Görtler, H. 1223
 Goertzel, G. 1211
 Goldberg, L. 1345
 Goldfinger, P. 1263
 Gomer, R. 1239
 Gouarné, R. 1262
 Gough, D. 1328
 Govaerts, J. 1332
 Grandmontagne, R. 1353
 Grasenick, F. 1292
 Grassmann, P. 1231
 Graul, E. H. 1317
 Green, J. A. 1210
 Green, M. 1304
 Greenwood, J. H. . . . 1216
 Gregory, J. N. 1252
 Grey, D. S. 1299
 Grootzinger, G. 1257
 Groth, W. 1250
 Grotian, W. 1349
 Grove, Miss D. H. . . . 1226
 Grove-Rasmussen, K. V. 1286
 Günther, N. 1335
 Günther, P. 1206
 Guggenheim, E. A. . . . 1270
 Haase, R. 1228
 Hacman, D. 1300
 Haïssinsky, M. 1240, 1319
 Hall, H. H. 1281
 Halla, D. 1272
 Halpern, L. 1292
 Halsey, G. D. jr. . . . 1261
 Halwer, M. 1295
 Hamm, F. A. 1248, 1277
 Hansen, G. 1302
 Hardy, H. K. 1329
 Harditay, B. 1231
 Hargrave, K. R. 1235, 1236
 Harris, H. E. 1322
 Harrison, F. B. 1247
 Harrison, R. J. 1213
 Hart, J. S. 1335
 Harteck, P. 1250, 1275
 Hartley, K. 1230
 Hartmann, H. 1262
 Haynes, S. S. 1254
 Hazen, W. E. 1256
 Hebb, M. H. 1281
 Heel, A. C. S. van 1300
 Heer, J. de 1260
 Hellmig, E. 1339
 Hendrix, T. M. 1362
 Hennis, B. W. 1282
 Hermann, C. 1243
 Herzberg, G. 1307
 Herzberger, M. 1297, 1298
 Higgs, J. Y. 1329
 Hill, A. G. 1207
 Hillenbrand, L. J. jr. 1241
 Hillier, J. 1248
 Hinzpeter, A. 1205
 Hippel, A. R. v. 1329
 Hirsch, P. 1288
 Iitschfeld, W. 1359
 Hoagland, K. A. 1325
 Hoard, J. L. 1272
 Hoare, M. F. 1243
 Hofe, C. v. 1301
 Hofstetter, H. W. 1336
 Hollmann, H. E. 1278
 Hollway, D.-L. 1293
 Holmes, R. R. 1304
 Holzapfel, L. 1331
 Homilius, J. 1214
 Hopf, E. 1223
 Hopkinson, R. G. . . . 1304
 Hopper, A. L. 1324
 Hornig, D. F. 1311
 Houtermans, T. 1332
 Hoyer, H. 1275
 Hudson, R. F. 1328
 Hueter, T. F. 1335
 Huffington, J. D. 1246
 Hulburt, E. O. 1364
 Iandelli, A. 1272
 Ives, H. E. 1210
 Jacobs, D. H. 1299
 Jacobs, H. 1289
 Jacobson, L. O. 1339
 Jaffe, M. S. 1249
 Jarman, D. E. 1304
 Jauneau, L. 1258
 Jehle, H. 1332
 Jensen, J. H. D. 1212
 Johnson, D. S. 1340
 Johnson, E. O. 1294
 Johnson, P. D. 1272
 Jona, F. 1222
 Jones, W. M. 1234, 1239
 Jonker, J. L. H. 1291
 Joos, G. 1295, 1305
 Jordan, W. E. 1332
 Josso, E. 1327
 Jost, W. 1245
 Joy, J. E. 1249
 Juza, R. 1292
 Karplus, R. 1211
 Kasha, M. 1308
 Kaye, W. 1268, 1302
 Keegan, H. J. 1339
 Kelly, C. F. 1362
 Kelly, K. L. 1339
 Keuffel, J. W. 1247
 Kilpatrick, M. L. . . . 1241
 King, A. J. 1272
 King, T. B. 1328
 Kiral, A. 1348
 Kirby, P. L. 1269
 Kirkham, D. 1226
 Kirkpatrick, A. F. . . . 1249
 Kirkpatrick, G. P. . . . 1303
 Kirschbaum, E. 1230
 Kistiakowsky, G. B. 1239
 Klick, C. C. 1314
 Koch, J. J. 1225
 Koch, K. M. 1292
 Kohler, M. A. 1360
 Koiter, W. T. 1225
 Kolscher, M. 1208
 Koomen, M. J. 1364
 Korff, S. A. 1255
 Krabacher, E. J. 1325
 Kraussold, H. 1216
 Kressin, G. 1289
 Kröger, F. A. 1313
 Kronig, R. 1250
 Kruse, E. 1253
 Kubo, R. 1214
 Künzel, H. 1349
 Kuhn, H. 1310
 Kumar, S. 1269
 Kwan, T. 1235
 Laffitte, P. 1237
 Laforge, A. 1213
 Land, E. H. 1303
 Lange, A. W. 1346
 Langwell, P. A. 1358
 László, Z. 1288
 Lattimore, S. 1254
 Lauter, F. A. 1354
 Lecomte, J. 1308
 Ledda, C. E. 1298
 Le Fèvre, R. W. J. 1265
 Le Goff, P. 1263
 Le Levier, R. 1215
 Leopold, B. 1329
 Leopold, L. B. 1360
 Lesemann, K.-J. . . . 1244
 Letort, M. 1263
 Lettau, H. 1350, 1358
 Levinstein, H. 1281
 Lewis, R. E. 1298
 Lewy, H. 1210
 Libermann, Mlle P. 1210
 Licklider, J. C. R. . . . 1334
 Liddiard, E. A. G. . . . 1329
 Lingafelter, E. C. . . . 1272
 Linnett, J. W. 1243, 1260
 Linsley, K. 1360
 Linsley, R. K. 1360
 Lipscomb, W. N. . . . 1272
 Lock, C. 1303, 1364
 Lode, T. 1217
 Lösche, A. 1335
 Logan, H. L. 1336
 Long, L. H. 1259
 Longuet-Higgins, H. C. 1259
 Lord, J. J. 1258
 Ludwig, R. 1210
 Lukesh, J. S. 1271
 Lumb, E. C. 1278
 Lundahl, W. S. 1333
 Luttinger, J. M. 1212
 McAfee, K. B. 1283
 McClure, G. 1257
 McCormack, K. E. 1229
 McDonald, F. B. 1258
 MacDougal, F. 1357
 McEachen, J. A. 1334
 McGlashan, M. L. 1270, 1271
 McKay, H. A. C. . . . 1233
 Mackle, H. 1263, 1264
 McLeod, J. H. 1300
 McMath, R. R. 1345
 McSkimin, H. J. 1222
 Madelung, O. 1256
 Majorana, Q. 1210
 Malcor, H. 1205
 Manning, T. E. 1207
 Manson, N. 1245
 Mao-Lin, T. 1354
 Marchal, A. 1298
 Marks, E. K. 1339
 Marti, N. F. 1319
 Martienssen, W. 1313

- Martin, H. 1250
 Martin, J. 1289
 Martz, E. P. 1301
 Marx, Mlle D. 1239
 Mastrangelo,
 S. V. R. 1276
 Mathieson, A. R. 1233
 May, M. 1299
 Mayo, E. G. 1339
 Mayr, G. 1262
 Mecke, R. 1285
 Meese, G. E. 1304
 Mefferd, R.B. jr. 1332
 Meites, J. 1333
 Melkonian, G. A. 1275
 Mellish, S. F. 1241
 Mendes, M. 1218
 Merchant, M. E. 1325
 Messel, H. 1258
 Mey, J. 1323
 Miczalka, G. R. 1343
 Middleton,
 W. E. K. 1339
 Milford, F. J. 1254
 Miller, D. M. 1238
 Miller, J. H. 1339
 Miller, O. E. 1300
 Minor, J. E. 1272
 Mirguet, J. 1210
 Möller, F. 1359
 Münch, E. 1228
 Mohler, O. C. 1345
 Mohs, H. 1300
 Moles, A. 1318
 Montgomery,
 C. G. 1254
 Moor bath, S. 1252
 Moore, H. 1268
 Moore, H. 1269
 Morgan, B. 1304
 Morris, A. 1337
 Moser, C. 1298
 Mostovetch, N. 1280
 Mücke, D. 1335
 Müller, H. 1253
 Murawski, J. 1240
 Murgatroyd, R.J. 1359
 Murnaghan,
 F. D. 1207, 1208
 Murray, A. E. 1297
 Musson-Genon, R. 1320
 Nagy, E. 1314
 Nazarian, G. M. 1315
 Neugebauer,
 H. E. J. 1301
 Neugebauer, O. 1350
 Neugebauer, T. 1341
 Neuman, M. 1211
 Newberry,
 W. B. jr. 1334
 Neyher, H. 1320
 Nicolini, T. 1351
 Nielsen, H. H. 1307
 Northrop, J. A. 1259
 Oberly, J. J. 1282
 O'Brien, B. 1337
 O'Brien, M. P. 1356
 Ogle, K. N. 1302
 Oldham, M. S. 1296
 Onyon, P. F. 1241
 Orgel, L. E. 1265
 Oriani, R. A. 1231
 Otero, J. M. 1338
 Owen, T. B. 1272
 Packer, D. M. 1364
 Palm, J. H. 1221
 Palmer, C. E. 1361
 Parodi, M. 1209
 Parreau, M. 1208
 Parsons, J. F. 1337
 Pauly, J. 1274
 Pavalow, M. 1255
 Pearson, G. L. 1281
 Pearson, J. 1286
 Pease, J. S. 1212
 Peck, V. 1268
 Pegg, E. F. 1270
 Perrin, F. H. 1304
 Perrin, R. 1205
 Perry, J. W. 1205
 Persico, E. 1247
 Peschanski,
 Mme D. 1274
 Peterson, J. H. 1277
 Peyches, I. 1205
 Phillips, L. W. 1207
 Picard, R. G. 1248, 1249
 Pickering, H. S. 1243
 Pierce, A. K. 1345
 Pieruschka, E. 1223
 Pinching, G. D. 1284, 1285, 1287
 Pineo, V. C. 1351
 Pinsent, B.R.W. 1239
 Plyler, E. K. 1308
 Podliasky, I. 1321
 Poe, A. J. 1260
 Pomeroy, D. 1331
 Poulet, H. 1230
 Preston, F. W. 1328
 Prigogine, I. 1234
 Pritchard, H. O. 1230
 Prod'homme, L. 1311
 Prudhomme, R.O. 1319
 Putnam, R. C. 1336
 Ranc, G. 1277
 Randall, C. A. 1256
 Ravery, M. 1326
 Rawer, K. 1320, 1353
 Raymond, L. 1297
 Reeber, H. E. 1248
 Rees, D. 1210
 Reesor, T. R. 1299
 Reid, C. 1307
 Reiner, M. 1327
 Reisner, J. H. 1248
 Reitlinger, O. 1276
 Rekers, P. E. 1339
 Richardson, E.G. 1357
 Rieder, W. 1253
 Rochow, T. G. 1249
 Rodewald, M. 1357
 Rogers, B. A. 1329
 Rogers, C. A. 1208
 Rogozinski, A. 1247
 Roper, V. 1304
 Rotenberg, D.L. 1302
 Rothstein, J. 1205
 Roucaeyrol, J. C. 1331
 Roughton,
 F. J. W. 1239
 Roux, Mme M. 1213
 Rowe, F. G. 1249
 Rowe, P. B. 1362
 Ruderman, M. 1215
 Ruhtz, E. 1250
 Rumpf, P. 1232
 Rusk, R. D. 1257
 Ruston, W. R. 1272
 Ryder, E. J. 1283
 Salisbury, P. F. 1339
 Sándorfy, C. 1213
 Sartori, G. 1286
 Sawyer, J. S. 1361
 Scarpa, O. 1291
 Schachenmeier,
 R. 1320
 Schade, T. 1219
 Schafer, C. R. 1326
 Schein, M. 1258
 Schelling, H. v. 1359
 Scherrer, P. 1222
 Schever, D. S. 1322
 Schiller, E. 1334
 Schindelhauer, F. 1354
 Schleidt, W. M. 1335
 Schleter, J. C. 1339
 Schlichting, H. 1224
 Schmeken, H. 1326
 Schneider, H. F. 1248
 Schneider, W. G. 1229
 Schön, G. 1245
 Scholnick, S. 1299
 Scholte, J. W. A. 1277
 Schramm, G. 1331
 Schubert, H. 1224
 Schüepp, W. 1363
 Schulman, J. H. 1314
 Schulz, H. 1301
 Schulz, L. G. 1296
 Schwinger, J. 1214
 Seolnik, R. 1364
 Scrocco, E. 1264
 Sehon, A. H. 1240
 Seith, W. 1326
 Seitz, F. 1281
 Sforzini, M. F. 1256
 Sharp, H. M. 1337
 Sherburne, R. K. 1276
 Sherman, L. 1359
 Sherwood, W. T. 1300
 Shockley, W. 1283
 Siebert, W. 1302
 Siebertz, K. 1288
 Sieg, L. 1245
 Siestrunk, R. 1243
 Silvestroni, P. 1286
 Simmons, E. L. 1339
 Simpson, J. A. 1255
 Simpson, J.A. jr. 1255
 Skaupy, F. 1283, 1329
 Skinner, H. A. 1230
 Slevogt, H. 1297
 Slougher, G. S. 1321
 Slusser, E. A. 1319
 Smith, E. R. 1287
 Smith, J. A. 1337
 Smith, J. W. 1265, 1279
 Smith, L. E. 1207
 Smythe, B. M. 1265
 Solandt, D. Y. 1336
 Sollfrey, W. 1211
 Späth, W. 1305
 Sparks, M. 1283
 Sponer, H. 1310
 Stacy, R. W. 1330
 Stagg, J. M. 1362
 Stahl, F. A. 1283
 Staker, W. P. 1255
 Stanworth, J. E. 1270
 Stark, K. H. 1279
 Statton, W. O. 1232
 Steacie, E. W. R. 1238, 1317
 Steeman, J.W.M. 1310
 Stephan, W. G. 1297
 Sterling, H. T. 1323
 Steward, E. G. 1272
 Stewart, H. S. 1364
 Stirling, J. F. 1269
 Stockinger, F. 1233
 Stommel, H. 1357, 1361
 Straaten, L. M. 1356
 J. U. van 1296
 Studer, F. J. 1289
 Suhmann, R. 1352
 Sullivan, G.R. 1284
 Sutra, G. 1263, 1264, 1265
 Sutton, L. E. 1252
 Suzor, F. 1339
 Sward, G. G. 1255
 Swetnick, M. J. 1220
 Swida, W. 1219, 1220
 Szász, O. 1209
 Szwarc, M. 1240, 1261
 Taft, E. A. 1281
 Taylor, J. W. 1261
 Teal, G. K. 1222
 Teissier, Mlle M. 1208
 Teissier du Cros,
 F. 1220
 Thierrin, G. 1208
 Thomas, A. 1217
 Thompson, F.W. 1232
 Thompson,
 H. W. 1305
 Thurlby, E. G. 1329
 Tobey, A. R. 1254
 Todd, J. 1209
 Tom, S. 1251
 Torkington, P. 1213
 Torre, C. 1220
 Tour, S. 1330
 Trillat, J.-J. 1267
 Trotman-Dicken-
 son, A. F. 1238
 Truesdell, G. 1224
 Tuominen, J. 1342
 Ubbelohde, A.R. 1232
 Urbanek, J. 1282
 Valatin, J. G. 1215
 Vedder, E. H. 1326
 Verhoogen, J. 1270
 Vidale, M. 1258
 Vincent, E. R. 1302
 Vinci, L. da 1207
 Visser, S. W. 1361
 Vivie, J. 1319
 Votava, E. 1295
 Vroelant, C. 1213

Wagner, E. H.	Webster, N. D.	1323	Wiedemann, M.	1331	Wyatt, P. A. H.	1232
1249, 1250	Wegner, U.	1209	Wilbur, D. A.	1230	Wyss, O.	1332
Wald, G.	Weidenhammer,		Williams, F. E.	1272	Ying, C. F.	1289
1338	F.	1224	Wilson, E. B. jr.	1306	Yost, D. M.	1238
Waldmeier, M.	Weinhold, J.	1220	Winter, E. R. S.	1251	Youker, R. E.	1364
1346, 1347	Weiss, J.	1236	Witten, L. B.	1279	Young, D. M.	1276
Wallin, W.	Wellmann, P.	1363	Wolfe, R. N.	1305	Yuan, L. C. L.	1255
Walsh, A. D.	Wendland, D. E.	1304	Wolterink, L. F.	1333	Yudowitch, K. L.	1249
1241, 1242	Whalley, E.		Woodcock,		Zakheim, J.	1321
Walsh, J. W. T.	1246, 1251, 1266		A. H.	1361	Zeininger, H.	1285
Waltner, A. W.	Wheatley, P. J.	1302	Woodson, R. A.	1299	Zelbstein, U.	1216
Wandersleb, E. . .	Wheatley,		Wooters, G.	1299	Zerna, W.	1219
1301	Q. de L.	1229	Worth, G.	1334	Ziel, A. van der	1290
Watson, J. T.	White, M.	1314	Woude, W.		Zollers, S. M.	1248
1295, 1304, 1305	White, R. E.	1336	van der	1210	Zwicky, F.	1343
Wayne, L. G. . . .	White, W. C.	1317	Wurm, K.	1344		
Webber, A. C. . . .						
Weber, C.						
1219						

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Prof. Dr. Michael Schön, unter Mitarbeit von Dr. G. Beggerow. Anschrift der Redaktion: Mosbach/Baden, Am Hardberg 15, Fernsprecher: Mosbach 447. Verlag: Akademie-Verlag GmbH., Berlin NW 7, Schiffbauerdamm Nr. 19 (Fernruf: 425571); Postscheckkonto: 35021. Bestell- u. Verlagsnummer dieses Heftes: 1008/31/8. Bezugspreis: Jahresabonnement ausschließlich Register 84,— DM, Einzelheft 8,— DM. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert.

Satz und Druck: Druckerei Fortschritt, Erfurt, Zweigbetrieb.

Veröffentlicht unter der Lizenznummer 202-100/11/53.

Printed in Germany.

